

Metodologías para la Evaluación de Riesgos y Amenazas en las Organizaciones



Urbicad *architecture s.l.*

Evaluación de riesgos para inmuebles, centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan estar expuestas a riesgos externos o internos y dar origen a situaciones de emergencia.

Metodologías para la Evaluación de Riesgos

Plan de Seguridad Integral

Evaluación de riesgos para inmuebles, centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan estar expuestas a riesgos.

Revisión: Noviembre 2019

Aquí le ofrecemos diferentes metodologías para evaluar los riesgos a los que está expuesto el Inmueble o Dependencias objeto de desarrollo **Plan de Seguridad Integral**

En este documento hemos desarrollado los pasos a seguir para aplicar las Metodologías más frecuentes y que permiten determinar el grado de riesgo de un modo eficaz.

Lógicamente cuando inicie un nuevo *Plan de Seguridad Integral*, deberá decidirse por una cualquiera de ellas. Aunque en principio podrían aplicarse para comparar resultados varias metodologías a la vez, no es recomendable, ya que los resultados suelen ser bastante similares una vez se comparan.

Para su información, a lo largo de cada metodología, le orientamos sobre las características de utilización de las mismas y el método y las tablas a aplicar paso a paso.

Índice

1º- Método Mosler o Penta	3
2º- Método Cuantitativo Mixto	8
3º- Método de análisis <i>SEPTRI (Sistema de Evaluación y Propuesta del Tratamiento de Riesgos)</i>	12
4º- Metodología de análisis riesgo de incendio Meseri	16
5º- Metodología de análisis riesgos antisociales MARINA	27
6º- Metodología de análisis sencillo de resultados -Guía Magerit-	36
7º- Metodología aplicada: Análisis mediante matriz DOFA	38
8º. Metodología de análisis y evaluación de riesgos de sistemas informáticos	44

1. Método Mósler o Penta

Aunque existen diversas metodologías para desarrollar los análisis de riesgos, la selección de la metodología más apropiada en cada caso depende de la disponibilidad de información y del nivel de detalle que se desee alcanzar.

En este caso, se estudia la metodología que vamos a utilizar para el análisis de los riesgos:

Metodología Mosler o Penta, que tiene por objeto la identificación, análisis y evaluación de los factores que pueden influir en la manifestación de un riesgo, con la finalidad de que la información obtenida, nos permita calcular la clase de riesgo.

El método es de tipo secuencial y cada fase del mismo, se apoya en los datos obtenidos en las fases que le preceden. El desarrollo del mismo se realiza conforme a la secuencia:

- 1ª. Fase: **Definición del riesgo.**
- 2ª. Fase: **Análisis del riesgo.**
- 3ª. Fase: **Evaluación del riesgo.**
- 4ª. Fase: **Cálculo de la clase de riesgo.**

1ª FASE: Definición del Riesgo.

Esta fase tiene por objeto, la *identificación del riesgo*, delimitando su objeto y alcance, para diferenciarlo de otros riesgos.

El procedimiento a seguir es el mismo que empleamos en el Método General, es decir, mediante la identificación de sus elementos característicos, estos son:

- El bien
- El daño

2ª FASE.- Análisis del riesgo.

Esta fase tiene por objeto el cálculo de los criterios, que posteriormente nos darán la evolución del riesgo. El procedimiento a seguir consiste en:

a) Identificación de las variables.

b) Análisis de los factores obtenidos de dichas variables y ver en qué medida influyen en el criterio considerado, cuantificando dichos resultados según la escala Mosler o Penta.

Las consecuencias negativas o daños pueden alterar de forma diferente la actividad en la empresa, para ello se valora el concepto "**F**" entre 1 y 5, tal como se observa en la tabla siguiente:

"F" CRITERIOS DE FUNCIÓN	Valor
Muy gravemente	5
Gravemente	4
Medianamente	3
Levemente	2
Muy levemente	1

Se valora posteriormente si los bienes pueden ser sustituidos, mediante el concepto "**S**" entre 1 y 5, tal como se observa en la tabla siguiente:

"S" CRITERIOS DE SUSTITUCIÓN	Valor
Muy difícilmente	5
Difícilmente	4

Sin muchas dificultades	3
Fácilmente	2
Muy fácilmente	1

Continuamos con la valoración de la perturbación y los efectos psicológicos que producirían por sus efectos en la imagen, mediante el concepto "P" entre 1 y 5, tal como se observa en la tabla:

"P" CRITERIOS DE PROFUNDIDAD	Valor
Perturbaciones muy graves	5
Perturbaciones graves	4
Perturbaciones limitadas	3
Perturbaciones leves	2
Perturbaciones muy leves	1

Posteriormente valoramos el alcance de los daños según su amplitud o extensión, mediante el concepto "E", entre 1 y 5, tal como se observa en la tabla:

"E" CRITERIOS DE EXTENSIÓN	Valor
De carácter internacional	5
De carácter nacional	4
De carácter regional	3
De carácter local	2
De carácter individual	1

Valoramos ahora la probabilidad de que el riesgo se manifieste, mediante el concepto "A", entre 1 y 5, tal como se observa en la tabla:

"A" CRITERIOS DE AGRESIÓN	Valor
Muy alta	5
Alta	4
Normal	3
Baja	2
Muy baja	1

Para finalizar, valoramos la probabilidad de que se produzcan el daño, mediante el concepto "V", entre 1 y 5, tal como se muestra en la tabla:

"V" CRITERIOS DE VULNERABILIDAD	Valor
Muy alta	5
Alta	4
Normal	3
Baja	2
Muy baja	1

Mediante la tabla que se ofrece a continuación, es posible el asignar globalmente todos los valores anteriores:

DESCRIPCIÓN	GRADUACION	VALOR
F	Muy gravemente	5

	Función: Mide el grado en que las consecuencias negativas o daños pueden alterar de forma diferente de la actividad	Gravemente	4
		Medianamente	3
		Levemente	2
		Muy Levemente	1
	S Sustitución: Mide la dificultad para sustituir el bien.	Muy Difícilmente	5
		Difícilmente	4
		Sin muchas dificultades	3
		Fácilmente	2
		Muy fácilmente	1
	P Profundidad: Una vez materializado el riesgo mide la perturbación y los efectos psicológicos sobre la imagen.	Perturbaciones muy graves	5
		Perturbaciones graves	4
		Perturbaciones limitadas	3
		Perturbaciones leves	2
		Perturbaciones muy leves	1
	E Extensión: Mide el alcance de los daños según su amplitud o extensión.	Muy grave	5
		Grave	4
		Mediano	3
		Leve	2
		Muy Leve	1
	A Agresión: Mide la probabilidad de que el riesgo se manifieste.	Muy Alta	5
		Alta	4
		Normal	3
		Baja	2
		Muy Baja	1
	V Vulnerabilidad: Si el riesgo se manifiesta, mide la probabilidad de que se produzcan daños.	Muy Alta	5
		Alta	4
		Normal	3
		Baja	2
		Muy Baja	1

3ª FASE.- Evaluación del Riesgo.

Esta fase tiene por objeto cuantificar el riesgo considerado. El procedimiento a seguir se compone de:

a. Cálculo del carácter del riesgo (C), para lo cual recurriremos a los datos obtenidos en la tercera fase, aplicando:

C = I + D	
	I: Importancia del suceso D: Daños ocasionados
Siendo:	
I = F x S	D = P x E

b. Cálculo de la Probabilidad (P), para lo cual recurriremos a los datos obtenidos en la segunda fase, aplicando:

$$Pb = A \times V$$

A: Criterio de agresión
 V: Criterio de Vulnerabilidad

c. **Cuantificación del riesgo considerado**, para lo cual multiplicaremos los valores obtenidos en "a" y "b".

$$ER = C \times Pb$$

4ª FASE. Cálculo de la Clase de Riesgo.

Esta fase tiene por objeto clasificar el riesgo en función del valor obtenido en la evaluación del mismo. Para lo cual tabulando dicho valor que estará comprendido entre 2 y 1250. Tendremos:

Valor ER del Riesgo	Clase de Riesgo
2 - 250	Muy pequeño
251 - 500	Pequeño
501 - 750	Normal
751 - 1000	Grande
1001 - 1250	Elevado

Organización de los datos del estudio realizado.

Con el objetivo de que en futuras revisiones, sea fácil proceder al análisis de riesgos o a comprobar la evaluación de los mismos, es conveniente organizar estos datos que han servido de base para la obtención de la Clase de Riesgo, por ello es recomendable el organizarlos en la siguiente tabla:

Tabla de Organización de datos método Mosler

			RIESGOS				
CRITERIOS			INCENDIO	ACCIDENTES LABORALES	SABOTAJE INFORMATICO Y FUGA DE INFORMACIÓN	INTRUSIÓN	ACTOS VANDALICOS
	Función	F					
	Sustitución	S					
	Importancia de suceso	I = F X S					
	Profundidad	P					
	Extensión	E					

	Daños ocasionados	$D = P \times E$					
	CARACTER DEL RIESGO	$C = I + D$					
	Agresión	A					
	Vulnerabilidad	V					
	PROBABILID.	$Pb = A \times V$					
		$ER = C \times Pb$					
	CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						

2. Método Cuantitativo mixto

Aunque existen diversas metodologías para desarrollar los análisis de riesgos, la selección de la metodología más apropiada en cada caso depende de la disponibilidad de información y del nivel de detalle que se desee alcanzar.

En este caso, se estudia la metodología que vamos a utilizar para el análisis de los riesgos: **Método Cuantitativo Mixto**

Este método abandona las ponderaciones igualitarias de sus factores siendo más cuantitativo que otros métodos, haciéndolo más objetivo, al dar más valor a los parámetros.

Se trata de un método secuencial, por lo que su estudio y aplicación se divide en varias fases consecutivas:

FASE 1ª - Definición del Riesgo

Esta fase tiene por finalidad, la identificación del riesgo, delimitando su objeto y alcance, para diferenciarlo de otros riesgos.

El procedimiento a seguir es el mismo que se emplea en otros métodos y se basa en la identificación de los elementos característicos del riesgo.

FASE 2ª - Análisis del Riesgo

Esta fase generalmente tiene por objeto la determinación de los criterios que posteriormente se evaluarán en la Fase 3a.

TABULACION DEL VALOR DE LOS CRITERIOS

DESCRIPCION	GRADUACIÓN	VALOR
P CRITERIO DE PROBABILIDAD	Ocorre casi seguro o es lo más probable que ocurra.	10
	Puede ocurrir el 50% de las veces	6
	Es posible, pero poco usual	3
	Remotamente posible	1
	Concebible aunque nunca ha ocurrido	0,5
	Prácticamente imposible	0,1
E CRITERIO DE EXPOSICIÓN	Continua (permanente)	10
	Frecuente (una vez al día)	6
	Ocasional (una vez a la semana)	3
	Poco usual (una vez al mes)	2
	Rara (unas pocas veces al año)	1
	Muy raro (una vez al año)	0,5

C CRITERIO DE CONSECUENCIA	Cuantifica en Euros los daños y costos potenciales que pudiera producirse en caso de materializarse el riesgo analizado. Como puede observarse, éste método, pondera la consecuencia con un peso diez veces superior que el asignado a la probabilidad o a la Exposición.	Catástrofe (daños superiores a 1,5 millones de euros)	100
		Desastre (daños entre 150.000 y 1,5 millones de euros)	40
		Muy seria (daños entre 75.000 y 150.000 euros)	15
		Seria (daños entre 15.000 y 75.000 euros)	7
		Importantes (daños entre 1500 y 15.000 euros)	3
		Perceptibles (daños inferiores a 15.000 euros)	1

FASE 3ª - Evaluación de Riesgo

Esta fase tiene por objeto cuantificar el riesgo esperado, teniendo en cuenta los criterios vistos anteriormente.

R Nivel de Riesgo: nos viene dado por la expresión:

$$R = P \times E \times C$$

FASE 4ª - Clasificación del Riesgo y acciones correctoras

Esta fase tiene por objeto clasificar el riesgo en función del valor **R** obtenido en la evaluación del mismo y establecer las acciones correctoras a adoptar.

Clasificación del riesgo y acciones correctoras

NIVEL DEL RIESGO R	CLASIFICACION DEL RIESGO	ACCIONES CORRECTORAS
$0 \leq R < 20$	Aceptable	Mantener como está
$20 \leq R < 70$	Posible	Controlar
$70 \leq R < 200$	Considerable	Requiere medidas de seguridad
$200 \leq R < 400$	Alto	Medidas de seguridad inmediatas
$400 \leq R \leq 10.000$	Muy alto	Medidas de seguridad urgentemente. Crisis

A medida que vayamos adoptando **ACCIONES CORRECTORAS**, bien sea:

- de carácter administrativo (normas, procedimientos, etc.)
- de protección (vigilancia, medios electrónicos, etc.)

- de transferencia de riesgo (seguros)

Irán disminuyendo los valores de los tres criterios analizados (P, E y C) y, consecuentemente, bajará el **NIVEL DE RIESGO (R)** del edificio.

FASE 5ª - Justificación de las acciones correctoras

Esta fase tiene por objeto ayudarnos a tomar una decisión sobre la optimización de los medios empleados. Teniendo en cuenta el coste (**Coste de los Medios**) y el grado de corrección del riesgo (**Factor de Corrección**).

Tabulación de Factores

	DESCRIPCIÓN	GRADUACIÓN	VALOR
CM COSTE DE MEDIOS	Determina el coste de las acciones correctoras de carácter administrativo (normas, procedimientos, etc.), de protección (vigilancia, medios electrónicos, etc.) o de transferencia de riesgo (seguros).	Mas de 75.300 euros	10
		Entre 75.300 euros y 37.650 euros	6
		Entre 37.650 y 15.060 euros	4
		Entre 15.060 euros y 1.500 euros	3
		Entre 1.500 euros y 150 euros	1
		Menos de 150 euros	0,5
FC FACTOR DE CORRECCIÓN	Mide la disminución del Nivel de Riesgo, que tiene lugar al entrar en acción las medidas correctoras.	Elimina el 100% del riesgo	1
		Entre un 100% y un 75%	2
		Entre un 75% y un 50%	3
		Entre un 50% y un 25%	4
		Menos de un 25%	6

La **J Justificación**: nos viene dado por la expresión:

$$J = R / (CM \times FC)$$

NIVEL DE JUSTIFICACIÓN (J)	DECISIÓN
$0 \leq J < 10$	No se justifican las acciones correctoras
$10 \leq J < 20$	Zona de dudas revisar CM y FC
$20 \leq J$	Si se justifican las acciones correctoras

FASE 6ª - Análisis de Riesgos Concretos

Con el objetivo de organizar los datos del análisis de riesgos o comprobar la evaluación de los mismos, deberán organizarse con arreglo a la siguiente tabla:

CRITERIOS		RIESGOS				
		INCENDIO	ACCIDENT. LABORALES	SABOTAJE INFORMÁT. Y FUGA DE INFORMAC.	INTRUSIÓN	ACTOS VANDÁLICOS
DE PROBABILIDAD	P					
DE EXPOSICIÓN	E					

DE CONSECUENCIA	C					
VALOR DEL RIESGO (Riesgo esperado)	$R = P \times E \times C$					
CLASIFICACIÓN DEL RIESGO						
COSTE DE MEDIOS	CM					
FACTOR DE CORRECCIÓN	FC					
JUSTIFICACIÓN	$J = \frac{R}{CM \times FC}$					
DECISIÓN Se justifican o no las acciones correctoras						

3. Metodología de análisis SEPTRI (Sistema de Evaluación y Propuesta del Tratamiento de Riesgos)

El Sistema de Evaluación y Propuesta del Tratamiento de Riesgos (SEPTRI), proporciona una evaluación del riesgo, a partir de la cual propone, orientativamente, el tratamiento a seguir.

Los factores de evaluación considerados son:

- **Probabilidad**
- **Exposición**
- **Nivel de Seguridad**
- **Intensidad**

La evaluación del riesgo (R): se efectúa mediante la siguiente expresión:

$$R = (P \times E \times I) / S$$

donde los coeficientes correspondientes a cada factor son los siguientes:

- P** = coeficiente de probabilidad
E = coeficiente de exposición
I = coeficiente de intensidad
S = coeficiente del nivel de seguridad

El tratamiento del riesgo, según el valor resultante del riesgo (R), contempla una o varias de estas actuaciones:

- **Reducción**
- **Retención**
- **Transferencia**

A) COEFICIENTE DE PROBABILIDAD (P)

El valor de probabilidad a utilizar es el correspondiente a la experiencia propia más reciente, o, en su defecto, el valor obtenido de estadísticas genéricas del sector y del país, o, en caso de no estar disponibles, valores internacionales o de otros países.

El coeficiente P se obtiene en la siguiente tabla:

PERIODO RECURRENCIA (UNA VEZ CADA)	COEFICIENTE P
Nunca	0
1.000 años	0.5
500 años	1
100 años	2
50 años	3
25 años	4
10 años	5
5 años	6
1 año	7
1 mes	8
1 semana	9
1 día u horas	10

B) COEFICIENTE DE EXPOSICIÓN (E)

El valor de exposición a utilizar es el de la frecuencia con que se lleva a cabo la acción que motiva el riesgo en el caso particular evaluado.

El coeficiente E se obtiene de la siguiente tabla:

PERIODO RECURRENCIA (UNA VEZ CADA)	COEFICIENTE E
Nunca	0
100 años	1
50 años	2
10 años	3
1 año	4
6 meses	5
1 mes	6
1 semana	7
1 día	8
1 hora	9
continuamente	10

C) COEFICIENTE DE INTENSIDAD (I)

Los conceptos de evaluación de intensidad de las pérdidas económicas originadas que se utilizan en el SEPTRI son:

- Valor Máximo Expuesto (en valor monetario), o Pérdida Máxima Posible (en porcentaje sobre el total). Considerando como tales la pérdida máxima esperada ante un riesgo determinado en las condiciones más desfavorables (sin respuesta de los medios propios y externos de intervención). Se tomará el coeficiente más alto que resulte de aplicar el Valor Máximo Expuesto y la Pérdida Máxima Posible, obteniendo el **coeficiente Ir de la tabla**.

Valor Máximo Expuesto (Euros)	Pérdida Máxima Posible (%)	Coeficiente Ir
0	0	0
60		1
600	25	2
6000		3
60000		4
600000	50	5
60000000		6
600000000	75	7
1200000000		8
3000000000		9
Mayor Patrimonio Empresa	100	10

- Pérdida Máxima Probable (en porcentaje sobre el total). Considerando como pérdida máxima esperada ante un riesgo determinado en las condiciones usuales de operación de los medios propios y externos de seguridad. Obtenemos así el **coeficiente Ip de la tabla**.

Pérdida máxima (Euros)	Pérdida máxima probable (%)	Coefficiente Ip
0	0	0
30	10	1
60		2
600	20	3
6000		4
60000	30	5
300000		6
600000	40	7
6000000		8
30000000		9
Mayor Reservas Financieras	Mayor que 50	10

El valor del coeficiente I es el siguiente:

$$I = (I_r + I_p) / 2$$

D) COEFICIENTE DEL NIVEL DE SEGURIDAD (S)

El valor del coeficiente del nivel de Seguridad resulta de la ponderación de los siguientes factores, que determinan el nivel de seguridad de la empresa en cuestión.

Factor	Coefficiente parcial
Política de Seguridad	0 a 1
Programa de gerencia de riesgos	0 a 1
Integración seguridad en diseño, métodos, máquinas, procesos...	0 a 1
Programa de control de calidad	0 a 1
Programa de seguridad: Director de seguridad, Planes de formación, Planes de inspección, revisión y mantenimiento, Servicio de Vigilancia, Equipos de Emergencia, Planes de Emergencia, Planes de Contingencia.	0 a 4
Auditorías periódicas externas	0 a 1
Servicios de socorro externos: Bomberos, policía, Sanidad, otras Empresas	0 a 1
Coefficiente S: suma de coeficientes parciales (valor mínimo 1)	TOTAL =

ORIENTACIÓN DEL TRATAMIENTO DEL RIESGO

Los valores de evaluación del riesgo (R) se clasifican en los grupos siguientes, cuyo tratamiento orientativo se indica igualmente en la tabla siguiente:

Riesgo	Valor de R	Respuesta
Insoportable	R > 300	Se precisa la eliminación del riesgo o la supresión de la operación que lo genera.
Extremo	R entre 200 y 300	Se precisan medidas exhaustivas de eliminación o reducción. Se precisa transferencia financiera del riesgo.
Muy graves	R entre 100 y 200	Se precisan medidas sustanciales de reducción. Puede establecerse una retención parcial mínima. Se precisa

		transferencia financiera del riesgo.
Graves	R entre 30 y 100	Se precisan medidas normales de reducción. Se recomienda una retención parcial y, en algunos casos, total. Se precisa transferencia financiera del riesgo, excepto si se aplica retención total.
Soportables	R entre 0 y 30	No se precisan medidas adicionales de reducción. Se recomienda la retención total y, en algunos casos, la asunción. No se precisa la transferencia financiera del riesgo.

La orientación del tratamiento del riesgo sugerida por este sistema debe considerarse como primera aproximación, que deberá ser sopesada a la vista de otros aspectos que aconsejen un tratamiento distinto, como pueden ser requisitos legales, condicionantes financieros, cuestiones técnicas u organizativas o casos especiales por su actividad, dimensión económica o pertenencia a sectores públicos o estratégicos.

4. Metodología de análisis riesgo de incendio Meseri

El método **Meseri**, es un método de evaluación de riesgos que se basan en la consideración individual, por un lado, de diversos factores generadores o agravantes del riesgo de incendio, y por otro, de aquellos que reducen y protegen frente al riesgo. Una vez valorados estos elementos mediante la asignación de una determinada puntuación se trasladan a una fórmula:

$$R = (5/129) X + (5/30) Y$$

Donde:

X es el valor global de la puntuación de los factores generadores o agravantes,

Y el valor global de los factores reductores y protectores.

R es el valor resultante del riesgo de incendio, obtenido después de efectuar las operaciones correspondientes.

El método se desarrolla a partir de la inspección visual sistemática de una serie de elementos o "factores" del edificio o local y su puntuación en base a los valores preestablecidos para cada situación.

También pueden asignarse valores comprendidos entre los predeterminados en tablas si la situación es tal que no permite aplicar alguno de los indicados como referencia.

Finalmente, tras sumar el conjunto de puntuaciones los factores generadores y agravantes (X) y los reductores / protectores (Y) del riesgo de incendio, se introducen los valores resultantes en la fórmula y se obtiene la calificación final del riesgo.

Obsérvese que la ponderación en el valor final de la serie de factores generadores y reductores es la misma (5 puntos, como máximo, para cada serie). Por tanto, el valor final estará comprendido entre cero y diez puntos, significando la peor y la mejor valoración del riesgo considerado frente al incendio, respectivamente.

Edificios cuya puntuación final sea inferior a 5 deberían ser examinados con más detalle para determinar donde se encuentran sus mayores problemas; en primer lugar, habría que investigar aquellos factores puntuados con valores iguales o cercanos a "cero" y determinar las medidas oportunas para su mejora que sean técnica y económicamente viables. En cualquier caso, tampoco debe entenderse que cualquier puntuación superior a 5 indica que el riesgo de incendio esté suficientemente controlado.

FACTORES GENERADORES Y AGRAVANTES

1. Factores de construcción

1.1 Número de plantas o altura del edificio.

En caso de incendio, cuanto mayor sea la altura de un edificio más fácil será su propagación y más difícil será su control y extinción. La altura de un edificio debe ser entendida desde la cota inferior construida (los niveles bajo tierra también cuentan) hasta la parte superior de la cubierta. En caso de que se obtengan diferentes puntuaciones por número de plantas y por altura, se debe tomar siempre el menor valor.

Número de Plantas	Altura (m.)	Puntuación
1 o 2	Inferior a 6	3
De 3 a 5	Entre 6 y 15	2
De 6 a 9	Entre 16 y 28	1
Más de 10	Más de 28	0

1.2 Superficie del mayor sector de incendio.

Este factor implica que los elementos de compartimentación en sectores de incendio deberán tener, como mínimo, una calificación RF (Resistente al Fuego)-240 o mejor; se debe prestar especial atención a que las puertas de paso entre sectores sean RF- 120 o mejor, así como a los sellados de las canalizaciones, tuberías, bandejas de cables, etc.. que atraviesan los elementos compartimentadores. Por debajo de este valor se considerará que no existe sectorización. Cuanto mayor sea la superficie de los sectores de incendio, existirá más facilidad de propagación del fuego. La tabla de puntuación de este factor es:

Superficie del mayor sector del incendio (m2)	Puntuación
Inferior a 500	5
De 501 a 1.500	4
De 1.501 a 2.500	3
De 2.501 a 3.500	2
De 3.501 a 4.500	1
Mayor a 4.500	0

1.3 Resistencia al fuego de los elementos constructivos.

Los elementos constructivos que aquí se hace referencia son, exclusivamente, los sustentadores de la estructura del edificio; la característica que se mide fundamentalmente es la estabilidad mecánica frente al fuego.

El método considera «alta» la resistencia de elementos de hormigón, obra y similares, mientras que considera «baja» la resistencia de elementos metálicos -acero- desnudos.

En caso de contar con protección (tipo pinturas infumescientes, recubrimientos aislantes, pantallas) sólo deberán tenerse en cuenta si protegen íntegramente a la estructura.

La tabla de puntuación es la siguiente:

Resistencia	Puntuación
Alta	10
Media	5
Baja	0

1,4 Falsos techos y suelos.

Los falsos techos y suelos propician la acumulación de residuos, dificultan en muchas ocasiones la detección temprana de los incendios, anulan la correcta distribución de los agentes extintores y permiten el movimiento descontrolado de humos. Por ello, el método penaliza la existencia de estos elementos, independientemente de su composición, diseño y acabado.

Se considera «falso techo incombustible» aquel realizado en cemento, piedra, yeso, escayola y metales en general.

Falsos Techos / Suelos	Puntuación
No existen	5
Incombustibles (M0)	3
Combustibles (M4 o peor)	0

2. Factores de situación

2.1 Distancia de los Bomberos.

Este factor valora la distancia y el tiempo de desplazamiento desde el parque de Bomberos más cercano al edificio en cuestión. Sólo se tendrán en cuenta parques con vehículos y personal que se consideren suficientes y disponibles 24 h. al día, 365 días al año. En caso de que se obtengan diferentes puntuaciones por tiempo y por longitud, se debe tomar siempre la menor puntuación resultante.

Distancia (Km.)	Tiempo de llegada (min)	Puntuación
Menor de 5	Menor de 5	10
Entre 5 y 10	Entre 5 y 10	8
Entre 10 y 15	Entre 10 y 15	6
Entre 15 y 20	Entre 15 y 25	2
Más de 20	Más de 25	0

2.2 Accesibilidad a los edificios.

La accesibilidad de los edificios se contempla desde el punto de vista del ataque al incendio y atrás actuaciones que requieran penetrar en el mismo. Los elementos que facilitan la accesibilidad son: puertas, ventanas, huecos en fachadas, traga luces en cubiertas y otros.

Accesibilidad al edificio	Puntuación
Buena	5
Media	3
Mala	1
Muy mala	0

3. Factores de proceso / operación

3.1 Peligro de activación.

En este apartado se evalúa la existencia de fuentes de ignición que se empleen habitualmente dentro del proceso productivo y complementarios de la actividad y que puedan ser origen de un fuego. Por ejemplo, deben considerarse con peligro de activación «alto» procesos en los que se empleen altas temperaturas (hornos, reactores, metales fundidos) o presiones, llamas abiertas, reacciones exotérmicas, etc.). Otras fuentes se refieren a fumadores y caída de rayos no protegida.

Peligro de Activación	Puntuación
Alto	10
Medio	5
Alto Bajo	0

3.2 Carga térmica.

En este apartado se evalúa la cantidad de calor por unidad de superficie que produciría la combustión total de materiales existentes en la zona analizada. En un edificio hay que considerar tanto los elementos mobiliarios -contenido- como los inmobiliarios o continente -estructuras, elementos separadores, acabados, etc.-.

Carga Térmica (MJ/m2)	Puntuación
Baja (inferior a 1000)	10
Moderada (entre 1.000 y 2.000)	5
Alta (entre 2.000 y 50.00)	2
Muy Alta (superior a 5.000)	0

3.3 Inflamabilidad de los combustibles.

Este factor valora la peligrosidad de los combustibles presentes en la actividad respecto a su posible ignición. Las constantes físicas que determinan la mayor o menor facilidad para que un combustible arda son, dado un foco de ignición determinado, los límites de inflamabilidad, el punto de inflamación y la temperatura de autoignición. Por lo tanto, los gases y líquidos combustibles a temperatura ambiente serán considerados con inflamabilidad «alta», mientras que los sólidos no combustibles en condiciones «normales» tales como los materiales pétreos, metales -hierro, acero- serán considerados con inflamabilidad «baja» y los sólidos combustibles -madera, plásticos, etc.- en categoría «media».

Inflamabilidad	Puntuación
Baja	5
Media	3
Alta	0

3.4 Orden, limpieza y mantenimiento.

Este factor estima el orden y limpieza de las instalaciones productivas, así como la existencia de personal específico y planes de mantenimiento periódico de instalaciones de servicio (electricidad, agua, gas, etc.) y de los de protección contra incendios.

Orden, Limpieza y Mantenimiento	Puntuación
Alto	10
Medio	5
Bajo	0

3.5 Almacenamiento en altura.

La existencia de almacenamientos en alturas superiores a 2 m. incrementa el riesgo de incendio (aumento de la carga térmica, mayor facilidad de propagación, mayor dificultad del ataque al fuego). No se tiene en cuenta la naturaleza de los materiales almacenados.

Almacenamiento en Altura	Puntuación
Menos de 2m	3
Entre 2 y 6 m.	2
Superior a 6 m.	0

4. Factores de valor económico de los bienes

4.1 Concentración de valores.

La cuantía de las pérdidas económicas directas que ocasiona un incendio depende del valor de continente -edificaciones- y contenido de una actividad -medios de producción (maquinaria principalmente), materias primas, productos elaborados y semielaborados, instalaciones de servicio-. No se consideran los pérdidas consecuenciales y de beneficios.

Concentración de Valores		Puntuación
Pesetas/m ²	Euros/m ²	
Inferior a 100.000	Inferior a 600	3
Entre 100.000 y 250.000	Entre 600 y 1.500	2

Superior a 250.000	Superior a 1.500	0
--------------------	------------------	---

4.2 Factores de destructibilidad.

Directamente relacionado con el factor anterior se encuentra la destructibilidad de elementos de producción, materias primas, productos elaborados y semielaborados, causado por las siguientes manifestaciones dañinas del incendio:

4.2.1 Por calor

En primer lugar se determina la afectación que produce el calor generado por el incendio en los elementos anteriormente citados. Por ejemplo, industrias del plástico, electrónica o almacenamientos frigoríficos pueden verse afectados en un grado «alto», mientras que industrias de la madera o de transformación del metal pueden verse afectadas en mucha menor medida por el calor.

Destructibilidad por calor	Puntuación
Baja	10
Media	5
Alta	0

4.2.2 Por humo

La destrucción o pérdida de cualidades por efecto del humo es otro factor a considerar. Por ejemplo, las industrias electrónicas, farmacéuticas y alimentarias se verán muy afectadas, mientras que las industrias metálicas y de plásticos, en general, pueden verse afectadas en menor medida por el humo.

Destructibilidad por humo	Puntuación
Baja	10
Media	5
Alta	0

4.2.3 Por corrosión

La destrucción por efecto de la corrosión viene provocada por la naturaleza de algunos gases liberados en las reacciones de combustión como el ácido clorhídrico o sulfúrico. Por ejemplo, los componentes electrónicos y metálicos serán muy perjudicados por ese efecto.

Destructibilidad por corrosión	Puntuación
Baja	10
Media	5
Alta	0

4.2.4 Por agua

Finalmente, se estiman los daños producidos por el agua de extinción del incendio. Por ejemplo, las industrias textiles y plásticas tendrán en general menores daños por este factor que las industrias del papel o cartón, o los almacenamientos a granel.

Destructibilidad por agua	Puntuación
Baja	10

Media	5
Alta	0

5. Factores de propagabilidad

La propagación del incendio se estima en este apartado teniendo en cuenta la disposición espacial de los posibles combustibles existentes en el contenido -procesos, maquinaria, mercancías, equipos-, es decir, su continuidad horizontal y vertical. No se tiene en cuenta la velocidad de propagación de las llamas ni la velocidad de combustión de los materiales, que se contemplan en otros apartados.

5.1 Propagabilidad horizontal.

Por ejemplo, si existen en el proceso cadenas de producción, de tipo «lineal», en las que los elementos comunes ofrecen continuidad para la posible propagación de las llamas, se considerará que la propagabilidad es «alta»; por el contrario, en las disposiciones de tipo celular, con espacios vacíos carentes de combustibles o calles de circulación amplias, se puede considerar que la propagabilidad es «baja».

Propagabilidad horizontal	Puntuación
Baja	5
Media	3
Alta	0

5.2 Propagabilidad vertical.

Por ejemplo, la existencia de almacenamientos en altura o estructuras, maquinaria, o cualquier tipo de instalación cuya disposición en vertical permitan la propagación del incendio hacia cotas superiores de donde se originó conllevan la calificación de propagabilidad vertical «alta».

Propagabilidad vertical	Puntuación
Baja	5
Media	3
Alta	0

FACTORES REDUCTORES Y PROTECTORES

Aquí se estudian los factores que contribuyen bien a impedir el desarrollo del incendio, o bien a limitar la extensión del mismo y sus consecuencias. La puntuación en este caso se otorga si existe el factor correspondiente, su diseño es adecuado y está garantizado su funcionamiento.

En el caso de medidas de tipo organizativas - humanas (brigadas de incendio, planes de emergencia) habrá que comprobar la existencia de registros, manuales, procedimientos, etc., que avalen la formación recibida por el personal, las prácticas y simulacros efectuados, etc.

También cabe señalar que la puntuación por la existencia de los distintos conceptos aumenta en caso de que exista presencia humana en los edificios o instalaciones inspeccionados, lo que supone que existe actividad permanente (incluyendo fines de semana y festivos) o personal de vigilancia suficiente.

1. Instalaciones de protección contra incendios

1.1 Detección automática.

Se tendrá en cuenta si existe detección automática en la totalidad de los edificios. Las áreas cubiertas por instalaciones de rociadores automáticos también se consideran cubiertas por esta medida de protección.

La vigilancia humana supone control permanente por vigilantes cualificados de todas las zonas, sea mediante presencia física, sea mediante sistemas electrónicos de vigilancia, fuera de las horas de actividad (se entiende que en estos períodos existe presencia de personas). En todo caso, supone capacidad de intervención inmediata en las zonas de incendio o de control de los sistemas de emergencia.

Si no hay vigilancia humana pero existe un enlace con una Central Receptora de Alarmas, CRA, se puede esperar una respuesta valorable como «de menor fiabilidad» que la de la vigilancia humana.

Concepto	Puntuación			
	Con vigilancia		Sin vigilancia humana	
	Con conexión	Sin conexión a	Con conexión	Sin conexión a
	CRA	CRA	CRA	CRA
Detección Automática	4	3	2	0

1.2 Rociadores automáticos.

Se tendrá en cuenta si existen instalaciones de rociadores automáticos en toda la superficie de los edificios y locales de la actividad.

Concepto	Puntuación			
	Con vigilancia		Sin vigilancia humana	
	Con conexión	Sin conexión a	Con conexión	Sin conexión a
	CRA	CRA	CRA	CRA
Rociadores Automáticos	8	7	6	5

Como en el caso anterior, se valora positivamente la existencia de un enlace con una Central Receptora de Alarmas, CRA.

1.3 Extintores portátiles.

Se tendrá en cuenta si existen extintores portátiles que cubran toda la superficie de los edificios y locales de la actividad. Se observará que los agentes extintores son adecuados a las clases de fuego previsibles en las áreas protegidas y se encuentran señalizados. También se recomienda comprobar que existen aparatos de repuesto (aproximadamente, 1 par cada 20 aparatos instalados).

	Puntuación	
	Con vigilancia humana	Sin vigilancia humana
Extintores portátiles	2	1

1.4 Bocas de incendio Equipadas (BIE).

Se tendrá en cuenta si existen BIES's que cubran toda la superficie de los edificios y locales de la actividad. Se considera que una instalación de BIES's (de 25 o 45 mm) protege un local si es posible dirigir el chorro de agua a cualquier punto del mismo; para ello, se comprobará que el abastecimiento de agua suministre la presión y caudal necesarios a todas las BIE. y estas poseen todos sus elementos (básicamente; válvula, manguera y lanza).

	Puntuación
--	------------

	Con vigilancia humana	Sin vigilancia humana
Bocas de Incendio Equipadas	4	2

1.5 Hidrantes exteriores.

Se tendrá en cuenta si existen hidrantes en el exterior del perímetro de los edificios que permitan cubrir cualquier punto de los cerramientos y cubiertas. Al igual que en el caso de las BIE, se considera que una instalación de hidrantes exteriores protege un edificio si se comprueba que el abastecimiento de agua suministra la presión y caudal necesarios a todos los hidrantes. Los elementos y accesorios de los hidrantes se hallarán en casetas o armarios dispuestos a tal fin (básicamente consisten en llave de maniobra, racores y bifurcaciones de conexión, mangueras y lanzas) y situados fuera del edificio protegido por los hidrantes correspondientes.

	Puntuación	
	Con vigilancia humana	Sin vigilancia humana
Hidrantes exteriores	4	2

2. Organización de la protección contra incendios.

2.1 Equipos de intervención en incendios.

Se valora en este apartado la existencia de equipos de primera y segunda intervención -EPI y ESI (brigadas), respectivamente-. Para que se considere su puntuación deben cumplirse las siguientes condiciones:

- 1) El personal que integre estos equipos deberá recibir formación teórico-práctica periódicamente y estar nominalmente designado como integrante de dicho grupo.
- 2) Deberán existir en todos los turnos y secciones/departamentos de la empresa.
- 3) Deberá existir material de extinción de incendios y estar adecuadamente diseñado y mantenido.

Concepto	Puntuación
Equipos de Primera Intervención (EPI)	2
Equipos de Segunda Intervención	4

2.2 Planes de autoprotección y de emergencia interior.

Se valorará si existe y está implantado el plan de autoprotección o de emergencia interior de la actividad que se trate.

Como referencia general, los requisitos de un plan de autoprotección están contenidos en la Norma Básica de Autoprotección (R.D. 393/2007).

	Puntuación	
	Con vigilancia humana	Sin vigilancia humana
Hidrantes exteriores	4	2

FORMATO PARA CUMPLIMENTACIÓN DE DATOS Y CÁLCULO DE RIESGO

Factores de Construc.	Nº de Pisos del Edificio 1 o 2, 3, 4, o 5 6,7,8 o 9 10 o mas	Altura del edificio (m) < 6 entre 6 y 15 entre 15 y 28 >28	3 2 1 0	
	Superficie del mayor sector de Incendio (m2) < 500 501 a 1.500 1.501 a 2.500 2.501 a 3.500 3.501 a 4.500 > 4.500		5 4 3 2 1 0	
	Resistencia al fuego de elementos constructivos Alta (hormigón, obra) Media (metálica protegida, madera gruesa) Baja (metálica sin proteger, madera fina)		5 3 0	
	Falsos Techos Sin falsos techos Con falso techo incombustible (M0) Con falso techo combustible (M4)		5 3 0	
	Factores de Situación	Distancia de los bomberos < 5Km. entre 5 y 10 Km. entre 10 y 15 Km. entre 15 y 20 Km. más de 20 Km.	Tiempo de llegada < 5 min entre 5 y 10 min. entre 10 y 15 min. entre 15 y 25 min. > 25 min.	10 8 6 2 0
	Accesibilidad del edificio Buena Media Mala Muy Mala		5 3 1 0	
Factores de Proceso/ Actividad	Peligro de Activación (fuentes de ignición) Bajo Medio Alto		10 5 0	
	Carga térmica Baja (< 1000 MJ/m2) Moderada entre (1.000 y 2.000 MJ/m2) Alto (entre 2.000 y 5.000 MJ/m2) Muy Alto (> 5000 MJ/m2)		10 5 2 0	
	Inflamabilidad de los combustibles Baja Media Alta		5 3 0	
	Orden, limpieza y mantenimiento Alto Medio Bajo		10 5 0	
	Almacenamiento en Altura Menor de 2 m Entre 2 y 6 m Superior		3 2 0	
	Factor de concentración de valores Menos de 600 Euros./m2 Entre 600 y 1500 euros/m2 Superior a 1.500 euros/m2		3 2 0	
Concen tración				

Factores de Destructibilidad	Por Calor		
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
	Por Humo		
Factores de Destructibilidad	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
	Por corrosión		
	Baja	10	
Factores de Destructibilidad	Media	5	
	Alta	0	
	Por agua		
	Baja	10	
	Media	5	
	Alta	0	
Factores de Propagabilidad	Vertical		
	Baja	5	
	Media	3	
Factores de Propagabilidad	Horizontal		
	Baja	5	
	Media	3	
	Alta	0	

Subtotal X:

	INSTALACIONES Y EQUIPOS P.C.I	VIGILANCIA HUMANA				PUNTOS
		SIN		CON		
	DETECCIÓN	Sin CRA 0	Con CRA 2	Sin CRA 3	Con CRA 4	
	ROCIADORES AUTOMÁTICOS	Sin CRA 5	Con CRA 6	Sin CRA 7	Con CRA 8	
	EXTINTORES PORTATILES	1		2		
	BONCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)	2		2		
	HIDRANTES EXTERIORES	2		4		
	ORGANIZACIÓN					PUNTOS
	EQUIPOS DE PRIMERA INTERVENCIÓN (EPI)	2		2		
	EQUIPOS DE SEGUNDA INTERVENCIÓN (ESI)	4		4		
	PLAN DE AUTOPROTECCIÓN Y EMERGENCIA	2		4		

Subtotal Y:

Cálculo del Valor del Riesgo:

$$R = (5/129) X + (5/30) Y$$

R :

CALIFICACIÓN FINAL DEL RIESGO

A partir de los datos introducidos anteriormente, se determina la calificación del Riesgo de Incendio, tal como se observa en la tabla. A partir de dicha calificación ya se establecen las correcciones oportunas para modificar los resultados y dejarlos entre calificaciones Buena o Muy Buena.

Valor del Riesgo	Calificación del Riesgo
< 3	Muy malo
De 3 a 5	Malo
De 5 a 8	Bueno
> 8	Muy Bueno

5. Metodología de análisis riesgos antisociales MARINA

El **Método Marina**, es una metodología que permite realizar un análisis y una evaluación global de los Riesgos antisociales, a los que puede estar expuesta la empresa.

EVALUACIÓN DE RIESGOS ANTISOCIALES

1. Atracción. Interés

Este conjunto de parámetros evalúa el interés que puede tener, para los autores, la realización de actos de naturaleza antisocial.

A partir de varios parámetros, se va evaluando y calificando diferentes aspectos, los cuales posteriormente se suman obteniendo un valor numérico del Riesgo por este concepto.

1.1 Beneficio potencial para el sustractor

Muy Valioso	Valioso	Medio	Bajo	No rentable
10	8	5	3	0

1.2 Interés añadido en dañar la institución

Alto	Seguro	Probable	Poco	No
5	4	2	1	0

1.3 Accesibilidad al elemento

Fácil	Accesible	Difícil	Muy complicada	Inaccesible
10	8	5	3	0

1.4 Daño potencial

Desaparición	Muy grave	Grave	Medio	Leve
15	10	7	4	0

1.5 Ubicación. Ámbito geográfico y social

Todo muy desfavorable	Desfavorable	Medio	Favorable
10	7	3	0

Total valor Riesgo por los conceptos anteriores

2. Medios de Protección

Este conjunto de parámetros evalúa y califica los medios de protección de la empresa, los cuales posteriormente se suman obteniendo un valor numérico del Riesgo por este concepto.

2.1 Medios técnicos de protección

No	Existe alguno	Incompletos en varios niveles	Completos en un nivel y no completos en el resto	Completos en varios niveles
10	8	5	2	0

2.2 Plan de prevención

Todo muy desfavorable	Desfavorable	Medio	Favorable
15	10	5	0

2.3 Vigilancia.

No existe	Humana, esporádica	Humana, sistemática	CCTV	CCTV y humana
5	4	3	1	0

2.4 Medios externos de protección.

No se consideran	Suficiente, disponibilidad dudosa	Disponibles, capacidad dudosa	Suficiente y disponibles
5	3	1	0

Total valor Medios por los conceptos anteriores

3. Evaluación Riesgos Antisociales

$$\text{EVALUACIÓN} = \text{Riesgos} / 9 + \text{Medios} / 7 =$$

A partir de los datos introducidos anteriormente, se determina la calificación del Riesgo Antisocial, tal como se observa en la tabla.

Evaluación	Calificación del Riesgo
>8 Extremo	----
Entre 6 y 8 Alto	Deben tomarse medidas de reducción de vulnerabilidad. A este respecto conviene tener en cuenta que, por lo general, la posibilidad de modificar los apartados de "riesgo" no existe o se encuentra fuera del alcance directo o indirecto del área de seguridad.
Entre 4 y 6 Aceptable	Los medios de protección parecen adecuados al riesgo. Su equilibrio y su estado de operatividad son esenciales para que la protección sea efectiva.
Entre 2 y 4 Bajo	Los medios de protección están sobrados para la exposición del riesgo.

< 2. No se considera

No existe exposición al riesgo y, en cambio, se dispone de medidas de seguridad.

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE ROBO

1. Atracción.

1.1 Facilidad de transporte y camuflaje (por unidad).

Muy fácil	Fácil	Requiere medios	Difícil	Muy difícil
10	8	5	3	0

1.2 Valor de posible venta en el mercado.

Muy valioso	Valioso	Medio	Con difícil venta	No rentable
10	8	5	3	0

1.3 Utilidad para el potencial sustractor.

Dinero en efectivo	Valioso y fácilmente convertible en dinero	Convertible en dinero con dificultad	Difícilmente convertible en dinero	No rentable
5	4	3	2	0

2. Importancia.

2.1 Función de la empresa.

Muy importante	Importante	Medio	Poco importante
5	3	1	0

2.2 Dificultad de sustitución.

Muy difícil	Difícil, muy difícil en plazo	Muy difícil en plazo	Fácil en plazo
3	2	1	0

2.3 Valor económico de reposición.

Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Inapreciable
10	8	5	3	0

3. Condiciones generales.

3.1 Localización.

Conflictiva y expuesta	Conflictiva o expuesta	No conflictiva y poco expuesta
5	3	1

3.2 Zona geográfica.

Conflictiva	Media	No conflictiva
4	2	0

Total valor Riesgo por los conceptos anteriores

4. Medios internos de protección.

4.1 Protección exterior contra intrusión.

No	Solo pasiva / Solo activa de pequeña entidad	Solo pasiva de gran intensidad	No aplicable	Activa y Pasiva
5	4	3	2	0

4.2 Protección perimétrica contra intrusión.

No	Solo activa	Solo pasiva de pequeña intensidad	Solo pasiva de gran intensidad	Activa y Pasiva
5	4	3	2	0

4.3 Protección interior

No	Solo activa	Activa y pasiva específica contra robo	Activa y pasiva específica contra intrusión	Completa
5	4	3	2	0

4.4 Plan de prevención de robo

No / No operativo	Parcial	Con control de accesos y CC
5	3	0

4.5 Vigilancia

No existe	Humana, esporádica	Humana, sistemática	CCTV	CCTV y Humana
5	4	3	1	0

5. Medios de Protección externos.

Muy importante	Importante	Medio	Poco importante
5	3	1	0

Total valor Medios por los conceptos anteriores

6. Evaluación Riesgos de Robo

$$\text{EVALUACIÓN} = \text{Riesgos} / 10 + \text{Medios} / 6 =$$

A partir de los datos introducidos anteriormente, se determina la calificación del Riesgo de Robo, tal como se observa en la tabla.

Evaluación	Calificación del Riesgo
>8 Extremo	----
Entre 6 y 8 Alto	Deben tomarse medidas de reducción de vulnerabilidad. A este respecto conviene tener en cuenta que los apartados de riesgo sobre los que puede actuarse se reducen prácticamente al de "función en la empresa", con alguna posibilidad de actuación en el de "dificultad de sustitución".
Entre 4 y 6 Aceptable	Los medios de protección parecen adecuados al riesgo. Su equilibrio y su estado de operatividad son esenciales para que la protección sea efectiva.
Entre 2 y 4 Bajo	Los medios de protección están sobrados para la exposición del riesgo.
< 2. No se considera	No existe exposición al riesgo y, en cambio, se dispone de medidas de seguridad.

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE HURTO

1. Atracción.

1.1 Facilidad de transporte y camuflaje

Muy Fácil	Fácil	Requiere medios	Difícil	Muy difícil
10	8	5	3	0

1.2 Valor de posible venta en el mercado

Muy valioso	Valioso	Medio	Con difícil venta	No rentable
-------------	---------	-------	-------------------	-------------

10	8	5	3	0
----	---	---	---	---

1.3 Función de la empresa.

Muy importante	Importante	Medio	Poco importante
3	2	1	0

1.4 Dificultad de sustitución

Muy difícil	Difícil, muy difícil en plazo	Difícil	Fácil en plazo
3	2	1	0

1.5 Valor económico de reposición

Muy Alto	Alto	Medio	Bajo	Inapreciable
10	8	5	1	0

1.6 Zona geográfica y localización

Conflictiva	Media	No conflictiva
4	2	0

1.7 Rechazo social al hurto.

Ninguno	Poco	Mucho
4	2	0

Total valor Riesgo por los conceptos anteriores

2. Medios de Protección.

2.1 Plan de prevención de hurto

No existe	Sin respuesta (intervención)	Con respuesta	Con respuesta. Con identificación de existencias	Con respuesta. Con identificación de existencias. Con control de acceso
10	8	5	3	0

2.2 Vigilancia.

No existe	Humana, esporádica	Humana, sistemática	CCTV	CCTV y Humana
5	4	3	1	0

3. Medios externos.

No se consideran	Suficientes, disponibilidad dudosa	Disponibles, capacidad dudosa	Suficientes y disponibles
5	3	1	0

Total valor Medios por los conceptos anteriores

4. Evaluación Riesgos de Hurto

$$\text{EVALUACIÓN} = \text{Riesgos} / 10 + \text{Medios} / 5 =$$

A partir de los datos introducidos anteriormente, se determina la calificación del Riesgo de Hurto, tal como se observa en la tabla.

Evaluación	Calificación del Riesgo
>8 Extremo	----
Entre 6 y 8 Alto	Deben tomarse medidas de reducción de vulnerabilidad. A este respecto conviene tener en cuenta que los apartados de riesgo sobre los que puede actuarse se reducen prácticamente al de "función en la empresa", con alguna posibilidad de actuación en el de "dificultad de sustitución".
Entre 4 y 6 Aceptable	Los medios de protección parecen adecuados al riesgo. Su equilibrio y su estado de operatividad son esenciales para que la protección sea efectiva.
Entre 2 y 4 Bajo	Los medios de protección están sobrados para la exposición del riesgo.
< 2. No se considera	No existe exposición al riesgo y, en cambio, se dispone de medidas de seguridad.

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE ESPIONAJE INDUSTRIAL

1. Atracción. Interés.

1.1 Beneficio potencial para el sustractor.

Muy valioso	Valioso	Medio	Bajo	No rentable
10	8	5	3	0

1.2 Relaciones con la competencia: Ámbito político y social

Todos problemáticos	Alguno problemático	Normales	Buenos	Muy Buenos
5	4	2	1	0

1.3 Ubicación. Ámbito geográfico.

Muy desfavorable	Desfavorable	Normales	Favorable	Muy favorable
5	4	2	1	0

1.4 Daño potencial

Desaparición	Muy grave	Grave	Medio	Leve
5	4	2	1	0

1.5 Accesibilidad.

Muy alta	Alta	Media	Baja
5	4	2	0

Total valor Riesgo por los conceptos anteriores

2. Medios de Protección.

2.1 Protección exterior contra intrusión

No	Solo activa. Solo pasiva de pequeña entidad	Solo pasiva de gran entidad	No aplicable	Activa y pasiva
5	4	2	1	0

2.2 Protección perimétrica contra intrusión

No	Solo activa	Solo pasiva de pequeña entidad	Solo pasiva de gran entidad	Activa y pasiva
5	4	2	1	0

2.3 Protección interior.

Ninguna	Solo activa	Activa y pasiva específica contra robo	Activa y pasiva contra intrusión	Completa
5	4	2	1	0

2.4 Plan de protección de la información

No. No operativo	Parcial	Aceptable	Total y operativo
------------------	---------	-----------	-------------------

15	10	5	0
----	----	---	---

2.5 Vigilancia

No existe	Humana, esporádica	Humana, sistemática	CCTV	CCTV y Humana
5	4	3	1	0

3. Medios externos.

No se consideran	Suficientes, disponibilidad dudosa	Disponibles, capacidad dudosa	Suficientes y disponibles
5	3	1	0

Total valor Medios por los conceptos anteriores

4. Evaluación Riesgos de Espionaje Industrial

$$\text{EVALUACIÓN} = \text{Riesgos} / 8 + \text{Medios} / 8$$

A partir de los datos introducidos anteriormente, se determina la calificación del Riesgo de espionaje, tal como se observa en la tabla.

Evaluación	Calificación del Riesgo
>8 Extremo	----
Entre 6 y 8 Alto	Deben tomarse medidas de reducción de vulnerabilidad. A este respecto conviene tener en cuenta que los apartados de riesgo sobre los que puede actuarse se reducen prácticamente al de "accesibilidad". La posibilidad de modificar algún otro se suele encontrar fuera del alcance directo o indirecto del área de seguridad
Entre 4 y 6 Aceptable	Los medios de protección parecen adecuados al riesgo. Su equilibrio y su estado de operatividad son esenciales para que la protección sea efectiva.
Entre 2 y 4 Bajo	Los medios de protección están sobrados para la exposición del riesgo.
< 2. No se considera	No existe exposición al riesgo y, en cambio, se dispone de medidas de seguridad.

6. Metodología de análisis sencillo de resultados -Guía Magerit-

En el análisis de riesgos hay que trabajar con múltiples elementos que hay que combinar en un sistema para ordenarlo por importancia sin que los detalles, muchos, perjudiquen la visión de conjunto.

La experiencia ha demostrado la utilidad de métodos simples de análisis llevados a cabo por medio de tablas como las que aquí se exponen, que sin ser muy precisas, sí aciertan en la identificación de la importancia relativa de los diferentes activos sometidos a amenazas.

Consideraciones técnicas:

Estas tablas propuestas son las correspondientes una de las técnicas para análisis y gestión de riesgos de la **Guía metodológica Magerit**, publicada por el *Ministerio de Administraciones Públicas de España* como un método simple, pero que permite acercarnos a similares resultados obtenidos aplicando métodos más complejos.

Sea la escala siguiente útil para calificar el valor de los activos, la magnitud del impacto y la magnitud del riesgo:

MA	Muy Alto
A	Alto
M	Medio
B	Bajo
MB	Muy Bajo

A) Degradación: La degradación manifiesta cuan perjudicado resultaría el activo. Mide el daño causado por el incidente en el supuesto de que ocurriera. Se valorará como una fracción del valor del activo: es decir, tenemos que calcular la pérdida proporcional de valor que se pierde. (1%,10% ó 100%)

100 %	Pérdida del 100% del valor del Activo
10 %	Pérdida del 10% del valor del Activo
1 %	Pérdida del 1% del valor del Activo

B) Estimación del impacto: Se puede calcular el impacto en base a tablas sencillas de doble entrada, a partir del *Valor de los activos* y de la *Degradación* de los mismos por el impacto:

Estimación del impacto

		Degradación		
		1%	10%	100%
Valor	MA	M	A	MA
	A	B	M	A
	M	MB	B	M
	B	MB	MB	B
	MB	MB	MB	MB

Reflejando por ejemplo el valor de la *Estimación del Impacto*, en esta tabla, tal como se observa:

Degradación	Valor	Estimación del Impacto
-------------	-------	------------------------

1%	10%	100%	MA	A	M	B	MD	MA	A	M	B	MB
X						X					X	

Conociendo el valor de los activos y la degradación que causan las amenazas, es directo derivar el impacto que estas tendrían sobre las operaciones.

- El impacto es mayor cuanto mayor es el valor propio o acumulado sobre un activo.
- El impacto es mayor cuanto mayor sea la degradación del activo atacado.
- El impacto es mayor cuanto mayor sea la dependencia del activo atacado.

Aquellos activos que reciban una calificación de impacto muy alto (MA) deberían ser objeto de atención inmediata.

C) Estimación de la frecuencia: Por otra parte se modela la frecuencia por medio de esta sencilla escala:

-

Estimación de la Frecuencia de ocurrencia

MF	Muy frecuente (a diario)
F	Frecuente (mensual)
FN	Frecuente normal (anual)
PF	Poco frecuente (cada varios años)

D) Cálculo del Riesgo: Se combina ahora la *Estimación del impacto* obtenido anteriormente y la *Frecuencia* en una tabla que nos permite estimar el riesgo:

Estimación del riesgo

		Frecuencia			
		PF	FN	F	MF
Impacto	MA	A	MA	MA	MA
	A	M	A	MA	MA
	M	B	M	A	MA
	B	MB	B	M	A
	MB	MB	MB	B	M

Reflejando el valor buscado de la *Estimación del Riesgo*, en esta tabla, a modo de resumen:

Frecuencia				Estimación del Riesgo				
MF	F	FN	PF	MA	A	M	B	MB
	X					X		



Aquellos activos que reciban una calificación de **riesgo muy alto (MA)** en la tabla anterior, deberían ser objeto de atención inmediata por parte de la Organización.

Aquellos activos que reciban una calificación de **riesgo alto (A)**, deberían ser objeto de planificación inmediata de salvaguardas.

7. Metodología aplicada: Análisis mediante matriz DOFA

La Metodología de evaluación de las situaciones mediante matriz DOFA supone una herramienta de gran utilidad para entender y tomar decisiones en toda clase de situaciones, amenazas y riesgos dentro de la Organización, muy indicada para analizar los riesgos en procesos de continuidad de operaciones.

DOFA es el acrónimo de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas.

El objetivo consiste en concretar, en un gráfico o una tabla resumen, la evaluación de los puntos fuertes y débiles de la empresa con las amenazas, en coherencia con la lógica de que la estrategia debe lograr un adecuado ajuste entre sus capacidades internas y su posición externa.

La plantilla del análisis DOFA es una matriz de cuatro secciones, una para cada uno de los elementos: Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas. En cada apartado se incluyen preguntas, cuyas respuestas deben ser insertadas en la sección correspondiente.

Las preguntas son puntos de discusión, que pueden ser obviamente modificados según las necesidades y situaciones, por ello deben ser utilizadas de la forma que resulten más útiles.

Consideraciones técnicas:

Completar la matriz es sencillo, y resulta apropiada para talleres y reuniones de tormenta de ideas.

El análisis DOFA es una evaluación subjetiva de datos organizados, que los coloca en un orden lógico que ayuda a comprender, presentar, discutir y tomar decisiones. Puede ser utilizado en cualquier tipo de toma de decisiones, ya que la plantilla estimula a pensar proactivamente, en lugar de las comunes reacciones instintivas.

Las cuatro dimensiones son una extensión de los encabezados sencillos de Pro y Contra.

A) Matriz DOFA de análisis de la Organización

Como ejemplo de Plantilla de análisis DOFA para evaluar los riesgos de la Organización, se puede tomar en consideración y como punto de partida los que se ofrecen por defecto, pero que evidentemente solo responden a una idea de partida:

Matriz DOFA de análisis de situación de la Organización

Oportunidades (Externas)	Amenazas (Externas)
¿Vulnerabilidades de los competidores? ¿Tendencias de la industria o de estilo de vida? ¿Desarrollos tecnológicos e innovaciones? ¿Influencias globales? ¿Geografía y ubicación geográfica? ¿Planificación de actuaciones? ¿Tácticas - coordinación de respuestas? ¿Desarrollo de negocios o de productos? ¿Información e investigación?	¿Efectos legislativos? ¿Efectos ambientales? ¿Desarrollos de TI? ¿Nuevas tecnologías, servicios, ideas? ¿Contratos y alianzas vitales? ¿Mantener las capacidades internas? ¿Pérdida de personal clave? ¿Pérdida de máquinas, equipos y tecnologías? ¿Pérdida de Bases de datos? ¿Respaldo financiero sostenible?
Fortalezas (Internas)	Debilidades (Internas)
¿Preparación para adversidades y contingencias? ¿Equipos competentes? ¿Medios y recursos disponibles?	¿Falta de presupuesto acorde con las necesidades de las estrategias adoptadas? ¿Brechas en la capacidad? ¿Falta de fuerza competitiva?

• ¿Personal preparado y concienciado? • ¿Experiencia, conocimiento, datos? • ¿Reservas financieras, retorno probable? • ¿Procesos, sistemas, TI, comunicaciones? • ¿Cultural, actitudinal, de comportamiento? • ¿Cobertura gerencial, sucesión? • ¿Cultura preventiva implantada?	• ¿Aspectos Financieros? • ¿Vulnerabilidades propias conocidas? • ¿Escala de tiempo, fechas tope y presiones? • ¿Flujo de caja, drenaje de efectivo? • ¿Continuidad, robustez de la cadena de suministros? • ¿Efectos sobre las actividades principales, distracción? • ¿Confiabilidad de los datos, predictibilidad del plan? • ¿Motivación, compromiso, liderazgo? • ¿Pérdida de ingresos y/o beneficios? • ¿Impacto Operacional? • ¿Impacto Comercial (relación comercial con clientes)? • ¿Impacto en pérdida de Imagen de la Organización? • ¿Impacto en la calidad de los productos y/o servicios? • ¿Impacto ambiental? • ¿Incumplimiento de obligaciones administrativas? • ¿Pérdida de confianza de los trabajadores? • ¿Procesos y sistemas, etc? • ¿Cobertura gerencial?
---	--

Las fortalezas y debilidades internas resultan importantes puesto que pueden ayudarnos a entender la posición de nuestra Organización en un entorno.

Un primer paso, por tanto, consiste en analizar el ambiente que rodea a la Organización, decidiendo cuáles son las variables (factores críticos de éxito -FCE-) apropiadas a utilizar.

B) Estrategias a adoptar

Posteriormente se establece un gráfico que recoja las posibles estrategias a adoptar. Este gráfico se lleva a cabo a partir de la elaboración de una matriz de 2 x 2 que recoge la formulación de estas estrategias más convenientes. En esta matriz DAFO por columnas estableceremos el análisis del entorno (1ª columna: Amenazas, 2ª columna: Oportunidades) y por filas el diagnóstico de la empresa (1ª fila: Puntos fuertes, 2ª fila: Puntos débiles). Así establecemos 4 cuadrantes que reflejan las posibles estrategias a adoptar por la empresa:

Estrategias a adoptar
Análisis del entorno - Diagnóstico de la Organización

MATRIZ DAFO	Amenazas	Oportunidades
Puntos Fuertes		
Puntos Débiles		

El desarrollo práctico de la matriz se completa analizando de forma aislada cada cuadrante. Es decir, si se elige el primero (1-1...Puntos Fuertes-Amenazas) se tendrán que identificar cada uno de los puntos fuertes y cada una de las amenazas que posee del exterior, de forma que cada intersección deberá ser analizada para estudiar las consecuencias y las acciones que de dicha situación puedan derivarse.

Con esta información se podrá ir orientando la futura formulación de la estrategia.

1-1 Estrategias defensivas: la Organización está preparada para enfrentarse a las amenazas.

1-2 Estrategias ofensivas: es la posición en la que toda Organización quisiera estar.

2-1 Estrategias de supervivencia: la Organización se enfrenta a amenazas externas sin las fortalezas internas necesarias para luchar.

2-2 Estrategias de reorientación: a la Organización se le plantean oportunidades que puede aprovechar pero sin embargo carece de la preparación adecuada. La empresa debe establecer un programa de acciones específicas y reorientar sus estrategias anteriores.

En consecuencia y con una evaluación general de la Organización basada en el estudio proporcionado por esta matriz DOFA, estamos ya en condiciones de proceder a un minucioso y detallado estudio uno a uno de los riesgos o amenazas que pueden afectar a la Organización.

C) Análisis del riesgo:

Para asignar peso a las variables de “origen, probabilidad, e impacto”, se aplican los valores que se observan en la siguiente tabla:

Parámetro	Descripción	Calific.	Criterio de decisión
Origen	Interno	1	Cuando el riesgo se puede presentar dentro del proceso
	Externo	2	Cuando el riesgo puede ser ocasionado por otro proceso, otra dependencia, ó por una entidad o persona externa.
Probabilidad	Alta	3	Si el riesgo potencial pudiera presentarse en el 70% y el 100% de las veces que se ejecute la actividad.
	Media	2	Si el riesgo potencial pudiera presentarse en el 40% y 69% de las veces que se ejecute la actividad.
	Baja	1	Si el riesgo potencial pudiera presentarse en menos de 39% de las veces que se ejecute la actividad.
Impacto	Catastrófico	20	Si, en caso de presentarse el riesgo, fuera muy probable que el cliente lo detecte y presente una no conformidad o si el riesgo afecta el resultado del proceso o lo interrumpe totalmente y la entidad puede verse sancionada y/o multada.
	Medio	10	Si, en caso de presentarse el riesgo, fuera poco probable que el cliente lo detecte o si el riesgo no afecta el resultado del proceso o lo interrumpe parcialmente.
	Bajo	5	Si, en caso de presentarse el riesgo, fuera muy poco probable que el cliente lo detecte y o si el riesgo no interrumpe ó afecta el resultado del proceso.

D) Valoración del riesgo en función del Control sobre el mismo

Una vez realizada la calificación del riesgo conforme se ha visto anteriormente, se evalúa el grado de eficacia de los controles de tipo preventivo formulados por la Organización y aplicado en la ejecución de los procesos, de acuerdo a la siguiente tabla:

Control	Valoración del Riesgo
Si no existen controles	4
Si los controles existentes no son efectivos	3
Si los controles existentes son efectivos pero no están documentados	2
Si los controles son efectivos y están documentados	1

E) Evaluación del riesgo:

En la matriz de cuatro entradas, y a partir de los datos anteriores de Control, Probabilidad, Origen e impacto, determinamos el valor cuantitativo de la **evaluación del riesgo**, y que tal como se observa es el producto de:

Control x Probabilidad x Origen x Impacto

Control ▼	Probabilidad ▼						
4	3	60	120	120	240	240	480
	2	40	80	80	160	160	320
	1	20	40	40	80	80	160
3	3	45	90	90	180	180	360
	2	30	60	60	120	120	240
	1	15	30	30	60	60	120
2	3	30	60	60	120	120	240
	2	20	40	40	80	80	160
	1	10	20	20	40	40	80
1	3	15	30	30	60	60	120
	2	10	20	20	40	40	80
	1	5	10	10	20	20	40
► Origen		1	2	1	2	1	2
► Impacto		5		10		20	

Las tablas que se ofrecen a continuación, son tablas operativas que permiten calificar uno a uno los riesgos, asignando valores a *Control*, *Origen*, *Probabilidad* e *Impacto*, (ver ejemplo de abajo), y que permiten de un modo rápido el calcular el valor del riesgo:

Valoración del riesgo

Amenazas	Descripción del Control	Control				Origen		Probabilidad			Impacto			Valor Riesgo
Amenazas que representan para la Organización	Descripción del Control de las amenazas	4	3	2	1	Int. 1	Ext. 2	Alt. 3	Med. 2	B. 1	Cat. 20	Med. 10	B. 5	C x O x P x I =
		X					X		X			X		160

				X		X		X			X	20
--	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--	---	----

y a partir de estos datos y teniendo presente la matriz, se procede a la valoración del riesgo, pero aplicándolo sobre una tabla resumen obtenida de la anterior, en la cual como se observa no hay repeticiones y que rápidamente podemos valorar el riesgo:

60	120	240	480
45	90	180	360
40	80	160	320
30	60	120	240
20	40	80	160
15	30	60	120
10	20	40	80
5	10	20	40

Valoración total del Riesgo, el cual es la media obtenida de los valores de riesgo, es decir que en ejemplo anterior sería de $(160+20 / 2 = 90)$:

Total del Riesgo	90	Moderado
-------------------------	-----------	-----------------

F) Valor total del riesgo:

A partir de la evaluación anterior (valor de 90 en el ejemplo), se establece califica el riesgo (Moderado en el ejemplo) y a su vez los criterios de respuesta para enfrentarnos al riesgo:

Consideración del Riesgo	Respuesta
Inaceptable > 300	Evitar el riesgo, prevenir, proteger, compartir o transferir.
Importante de 150 a 300	Prevenir el riesgo, proteger, compartir o transferir
Moderado de 45 a 140	Proteger, compartir o transferir, reducir.
Tolerable de 20 a 40	Reducir el riesgo, asumir el riesgo.
Aceptable menos de 20	Asumir el riesgo.

G) Análisis general del macroproceso:

El estudio del **Macroproceso de evaluación** de los riesgos de esta Organización, se ha realizado agrupando el estudio en tres tipologías:

- Riesgos Sociales
- Riesgos Tecnológicos
- Riesgos Naturales

cuyos resultados globales se agrupan en la siguiente tabla resumen:

Nº de Riesgos	Nº de Riesgos	Nº de Riesgos
---------------	---------------	---------------

	Sociales	Tecnológicos	Naturales
Inaceptable > 300	--	2	--
Importante de 150 a 300	1	1	2
Moderado de 45 a 140	4	3	2
Tolerable de 20 a 40	8	6	5
Aceptable menos de 20	2	1	2

A modo de ejemplo como se ofrece en la tabla anterior, podemos definir que el **Macroproceso de evaluación** se compone de nueve (9) riesgos **moderados**, cuya calificación está en el límite superior de ciento veinte (120) puntos, con cuatro riesgos (4) **importantes**, con una calificación de doscientos cuarenta (240) puntos.

Por lo anterior, es necesario que se aplique la medida de respuesta que se encuentra descrita en la tabla de consideración del riesgo, así: "Prevenir, minimizar el riesgo".

H) Mapa institucional (Gráfico y Análisis):

Podemos realizar una representación gráfica de los resultados anteriores, que tal como podemos apreciar, ofrece una visión global o mapeado institucional de la Organización, el cual y a la vista del mismo, se presta a su análisis e interpretación.

A modo de ejemplo se ofrece este mapeado y su interpretación:

Representación del mapeado institucional en % de cada riesgo																				
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Inaceptable																				
Importante																				
Moderado																				
Tolerable																				
Aceptable																				

Tal como observamos, los riesgos Inaceptables e Importantes (en definitiva los que más pueden afectar a la Organización), representan un 15% del total de riesgos, siendo los Inaceptables un 5% de los mismos.

Por otro lado los riesgos Tolerables y Aceptables (los que se mantienen en niveles que pueden causar poco o nada a la Organización) representan el 60% de los riesgos estudiados.

El residual del 25% restante, se trata de riesgos Moderados, pero que igualmente pueden ser considerados no como amenazas a la Organización.

Así pues y partiendo de dicho estudio, podemos concluir que el 85% de los riesgos de alguna manera están siendo soportados por la Organización, ya que debido a las medidas adoptadas en la prevención o en la preparación de respuestas, serán afrontados con éxito.

El criterio a trabajar los riesgos es por el valor de sus puntos de mayor a menor así:

360 ▶ 240 ▶ 160 ▶ 120 ▶ 90 ▶ 80 ▶ 60 ▶ 40 ▶ 30 ▶ 20

8. Metodología de análisis y evaluación de riesgos de sistemas informáticos

Para evaluar la Seguridad Informática, deberemos realizar un **análisis de riesgos** que incluye la siguiente secuencia de acciones:

- Determinar qué se trata de proteger.
- Determinar de qué es necesario protegerse.
- Determinar cuan probables son las amenazas.
- Implementar las medidas que protejan los activos informáticos de una manera rentable.
- Revisar continuamente este proceso y perfeccionarlo cada vez que una debilidad (vulnerabilidad) sea encontrada.

Para ello, el primer paso consistirá en el desarrollo de un listado que contenga la relación de los activos y recursos identificados y la importancia estimada de los mismos. Este proceso se desarrollará cumplimentando inicialmente los datos de las tablas 1 y 2 siguientes, las cuales nos permitirán más adelante valorar su importancia.

Tabla 1. Identificación de activos y recursos

Nº orden	Descripción Identificación del activo o recurso	Tipo HW-SW-DT-P-DO	Ubicación
1º			
2º			
3º			
4º			
5º			
6º			
7º			

Las columnas de la tabla anterior representan lo siguiente:

Número de orden: El orden consecutivo de los activos y recursos.

Descripción: Identificación del activo o recurso.

Tipo: El Tipo de activo o recurso:

HW: hardware

SW : software

DT : datos

P : personas

DO : documentación

Ubicación: Ubicación del activo o recurso.

Una vez identificados los bienes informáticos que necesitan ser protegidos es necesario determinar su importancia y clasificarlos debidamente. Esto permitirá determinar en que medida un activo o recurso es más importante que otro, para ello se tienen en cuenta aspectos tales como (ver tabla 2):

- la función que realizan
- su costo,
- la repercusión que ocasionaría la pérdida del mismo,
- la confidencialidad,
- la integridad
- la disponibilidad.

La determinación de la importancia de cada activo y recurso se realizará asignando un valor numérico de 0 a 10. Siendo una posible relación:

Importancia Baja	0 a 3,5
Importancia Media	3,6 a 5,9
Importancia Alta	3,6 a 5,9
Importancia Muy Alta	8,0 a 10

Tabla 2. Evaluación de activos y recursos

Nº orden	Dominio	VALORACIÓN POR ASPECTOS						Importancia Wi Wi = (1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6)
		Func. (1)	Costo (2)	Imagen (3)	Confid. (4)	Integr. (5)	Dispon. (6)	
1º								
2º								
3º								
4º								
5º								
6º								
7º								

Importancia total de los activos y recursos Wt:	
--	--

La tabla 2 anterior se cumplimenta relacionando en cada fila los activos y recursos identificados en la tabla 1 (columnas grises) a fin de facilitar la evaluación de cada uno de ellos.

la interpretación que debe hacerse de cada columna de la tabla 2, es la siguiente:

- **Número de Orden:** Es el orden consecutivo de la tabla 1.
- **Dominio:** Es la identificación para agrupar activos y recursos afines por las funciones que realizan y/o por la administración sobre ellos. (D1,D2,...,Dn según la cantidad que se cree).
- **Función:** Importancia de la tarea que cumple el activo o recurso.
- **Costo:** Valor y valor de uso del activo o recurso.
- **Imagen:** Repercusión interna y/o externa que ocasionaría la pérdida del activo o recurso.
- **Confidencialidad:** Necesidad de proteger la información que del activo o recurso se pueda obtener.
- **Integridad:** Necesidad de que la información no se modifique o destruya.
- **Disponibilidad:** Que los servicios que de los activos y recursos se espera puedan ser obtenidos en todo momento de forma autorizada.
- **Importancia Wi:** Representa la importancia del activo o recurso. Al estimar la repercusión que ocasionaría la pérdida del activo o recurso se debe tener en cuenta el tiempo que la entidad puede seguir trabajando sin el mismo, lo que puede ser vital para su funcionamiento. Este tiempo puede oscilar entre escasas horas hasta días y semanas.
- Esta columna permite cuantificar la importancia de cada activo o recurso y se calcula por el promedio de los valores de la 3 a la 8, es decir, el resultado de la suma de éstas dividido por 6.
- **Importancia total de los activos y recursos:** La suma total (Wt) de los valores (Wi) obtenidos en la columna Wi representa la importancia total de los activos y recursos que componen el sistema:

$$Wt = W1 + W2 + + Wn$$

Desde la tabla anterior, es posible determinar la importancia relativa de un activo o recurso (Wri) con relación a la importancia total

de todo el sistema se obtiene mediante la expresión:

$$Wri = Wi / Wt$$

Identificación de amenazas y estimación de riesgos.

Una vez identificados y valorados los activos y recursos que requieren protección, es necesario identificar las amenazas sobre éstos y estimar la pérdida potencial (impacto) que puede producir su materialización, bien sean **accidentales o intencionales**.

Las amenazas intencionales, si se materializa se considera una **agresión o ataque**, y estos pueden ser **internos o externos**.

Para cada activo o recurso a proteger los objetivos fundamentales de seguridad son:

- la confidencialidad
- la integridad
- la disponibilidad

Las amenazas más comunes, es decir las que al menos deberán considerarse son las siguientes:

- Destrucción de información.
- Corrupción o modificación de información.
- Hurto, traslado o pérdida de activos y/o recursos.
- Divulgación de información.
- Interrupción de servicios.

La realización de un análisis de riesgos implica el examen de cada una de las amenazas sobre los activos y recursos y su clasificación por niveles, a partir de la probabilidad de su ocurrencia y la severidad del impacto que puedan producir.

A partir de las amenazas identificadas se cuantifica el riesgo de que cada una de ellas se materialice sobre cada uno de los activos y recursos,

Riesgo Bajo	0 a 3,5
Riesgo medio	3,6 a 5,9
Riesgo Alto	3,6 a 5,9
Riesgo Muy Alto	8,0 a 10

La Tabla 3 permite la realización de un análisis cruzado a partir de la identificación de las amenazas que pueden actuar sobre el sistema informático y su incidencia sobre cada uno de los activos y recursos que componen el mismo. En cada una de las filas de esta tabla se relacionan las amenazas, numerándolas consecutivamente para su posterior identificación en la Tabla 4.

La columna para cada activo o recurso identificado (en la columna gris) de la Tabla 1, marcando con una cruz (una **X**) en la fila correspondiente a cada amenaza que incida sobre él.

Tabla 3. Amenazas contra Activos y Recursos

Nº	Amenazas	Act./Rec. Nº.Ord. 1º	Act./Rec. Nº.Ord. 2º	Act./Rec. Nº.Ord. 3º	Act./Rec. Nº.Ord. 4º	Act./Rec. Nº.Ord. 5º	Act./Rec. Nº.Ord. 6º	Act./Rec. Nº.Ord. 7º
1º								
2º								
3º								
4º								
5º								
6º								
7º								
8º								
9º								
10º								

11°								
12°								
13°								
14°								
15°								

Ahora y para finalizar, partir de las amenazas identificadas en la Tabla 3 se cuantifica el riesgo de que cada una de ellas se materialice sobre cada uno de los activos y recursos, con ayuda de la Tabla 4.

Tabla 4. Estimación del Riesgo sobre los Activos y Recursos

Nº	DOM	R I E S G O S															Ri	Wi	Ri x
Or.		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	Riesgo	imp	Wi
1°																			
2°																			
3°																			
4°																			
5°																			
6°																			
7°																			

Peso Total del Riesgo del Sistema

- Las columnas de **Número de orden** y **Dominio** corresponden con las de la Tabla 2.
- Las columnas **R1, R2, R3.....Rn** reflejan la probabilidad de que se materialicen las amenazas identificadas en la Tabla 3 sobre cada activo o recurso, asignando valores entre 0 y 1.
- La columna **Ri**, es la valoración del riesgo sobre cada activo o recurso. Se calcula a partir del promedio de los valores de su fila, es decir, la suma de los valores de esas columnas entre la cantidad de columnas.
- La columna **Wi**, muestra la importancia del activo o recurso, onteniéndose directamente de la columna Wi de la Tabla 2.
- La columna **Ri x Wi**, es decir el Peso del Riesgo sobre cada activo o recurso, se obtiene como resultado de la multiplicación de los valores de las columnas Ri y la Wi.

El **Peso Relativo del Riesgo** sobre cada activo o recurso se determina mediante la multiplicación del riesgo estimado Ri por la importancia relativa del activo o recurso (Wi/Wt).

El **Peso Total del Riesgo del Sistema**, es la suma de los Pesos Relativos de Riesgos sobre todos los activos y recursos caracteriza el Peso Total del Riesgo del Sistema.

Por este procedimiento se puede estimar el peso del riesgo para un grupo de elementos, un área o el sistema completo.

Interpretación de resultados.

Este método brinda la posibilidad de conocer que activo o recurso, o que área en particular esta sometida a un riesgo mayor y de que naturaleza, lo que permite la selección adecuada de los mecanismos de seguridad que deben ser establecidos en cada uno de los casos, garantizándose de esta manera una correcta proporcionalidad por medio de una buena relación entre costos y beneficios.

La profundidad con que el método sea aplicado determinará la calidad del sistema diseñado.

Por otra parte, desde el momento que los resultados dependen de valores estimados, las conclusiones obtenidas deben ser tomadas como una aproximación al problema, que puede ser ajustada en sucesivas revisiones, en correspondencia con la práctica diaria. Lo importante, en última instancia, es realizar el análisis de riesgos.

Los conceptos anteriormente explicados pueden ser aplicados en diversas variantes y con más o menos rigor, pero de alguna forma es imprescindible empezar a utilizarlos.

Resultados del análisis de riesgos.

Mediante esta evaluación deben haber quedado claramente definidos los siguientes aspectos:

- Cuales son los activos y recursos que requieren protección y de ellos cuales son los más importantes.
- Cuales son las amenazas que actúan sobre los activos y recursos a proteger, cual es la probabilidad de que se materialicen y su posible impacto sobre la entidad.
- Que activos, recursos y/o áreas están sometidos a un mayor riesgo y que amenazas los motivan.
- Que políticas, medidas y procedimientos deben ser perfeccionadas o sustituidas y en que caso se requiere definir e implementar alguna nueva.

Metodologías para la Evaluación de Riesgos y Amenazas en las Organizaciones

Evaluación de riesgos para inmuebles, centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan estar expuestas a riesgos externos o internos y dar origen a situaciones de emergencia.

Revisión: Octubre 2019

Ud. dispone de muchas metodologías para evaluar los riesgos a los que está expuesto el Inmueble o Dependencias objeto de desarrollo **Plan de Emergencias, Autoprotección y/o Contingencias** o para desarrollar **Programas Internos de Protección Civil**.

Aquí en este documento hemos desarrollado los pasos a seguir para aplicar las 18 Metodologías más frecuentes y que permiten determinar el grado de riesgo de un modo eficaz.

Lógicamente cuando inicie un nuevo *Plan de Emergencias, Autoprotección y/o Contingencias* o para desarrollar *Programas Internos de Protección Civil*, deberá decidirse por una cualquiera de ellas. Aunque en principio podría aplicarse para comparar resultados varias metodologías a la vez, no es recomendable, ya que los resultados suelen ser bastante similares una vez se comparan.

Para su información, le orientamos en primer lugar sobre las características de utilización de las mismas y luego posteriormente se le describe el método y las tablas a aplicar paso a paso.

Índice

1º- Metodología de análisis riesgo de incendio Meseri	57
2º- Metodología general de evaluación de riesgos	68
3º- Metodología de análisis preliminar de riesgos (Método APELL)	71
4º- Metodología de análisis y estrategias para el Control del Riesgo	78
5ª- Metodología de matriz DOFA	80
6º- Metodología de matriz de supervisión de riesgos	86
7º- Metodología de matriz de riesgos	90
8º- Metodología de matriz de análisis de vulnerabilidad por amenaza	93
9º- Metodología de matriz de evaluación y respuesta	99
10º- Metodología de calificación de riesgos	102
11º- Metodología de análisis de riesgos por colores	104
12º- Metodología simplificada de análisis de riesgos	112
13º- Metodología de análisis mediante Matriz Leopold	115
14º- Metodología de análisis riesgos de William T. Fine	118
15º- Metodología de evaluación de riesgos del INSHT	120
16º Metodología de evaluación de riesgos MOSLER	123
17º Metodología de evaluación de riesgos <u>Quick Risk Estimation Tool (ONU)</u>	127
18º Metodología de evaluación de riesgos GIRO (Gestión Integral de Riesgos en las Organizaciones)	131

1º- Metodología de análisis riesgo de incendio Meseri.

El método **Meseri**, es un método de evaluación de riesgos que se basan en la consideración individual, por un lado, de diversos factores generadores o agravantes del riesgo de incendio, y por otro, de aquellos que reducen y protegen frente al riesgo. Una vez valorados estos elementos mediante la asignación de una determinada puntuación se trasladan a una fórmula:

$$R = (5/129) X + (5/30) Y$$

Donde:

X es el valor global de la puntuación de los factores generadores o agravantes,

Y el valor global de los factores reductores y protectores.

R es el valor resultante del riesgo de incendio, obtenido después de efectuar las operaciones correspondientes.

El método se desarrolla a partir de la inspección visual sistemática de una serie de elementos o “factores” del edificio o local y su puntuación en base a los valores preestablecidos para cada situación.

También pueden asignarse valores comprendidos entre los predeterminados en tablas si la situación es tal que no permite aplicar alguno de los indicados como referencia.

Finalmente, tras sumar el conjunto de puntuaciones los factores generadores y agravantes (X) y los reductores / protectores (V) del riesgo de incendio, se introducen los valores resultantes en la fórmula y se obtiene la calificación final del riesgo.

Obsérvese que la ponderación en el valor final de la serie de factores generadores y reductores es la misma (5 puntos, como máximo, para cada serie). Por tanto, el valor final estará comprendido entre cero y diez puntos, significando la peor y la mejor valoración del riesgo considerado frente al incendio, respectivamente.

Edificios cuya puntuación final sea inferior a 5 deberían ser examinados con más detalle para determinar donde se encuentran sus mayores problemas; en primer lugar, habría que investigar aquellos factores puntuados con valores iguales o cercanos a “cero” y determinar las medidas oportunas para su mejora que sean técnica y económicamente viables. En cualquier caso, tampoco debe entenderse que cualquier puntuación superior a 5 indica que el riesgo de incendio esté suficientemente controlado.

2º- Metodología general de evaluación de riesgos.

Esta metodología permite cuantificar la magnitud de los distintos riesgos de accidente existentes en un lugar o puesto de trabajo, lo que conduce al establecimiento razonado de un plan de actuación en el que se fijen las prioridades en función de la magnitud del riesgo obtenida.

El método parte de la detección de las deficiencias en materia de prevención existentes en el lugar/puesto de trabajo.

Detectada la deficiencia, se estima la probabilidad de que ocurra un accidente, y teniendo en cuenta la magnitud de las posibles consecuencias esperadas, se procede a la evaluación del nivel de riesgo derivado de la deficiencia existente.

Así pues, se consideran cuatro factores:

- Nivel de deficiencia.
- Nivel de exposición
- Nivel de probabilidad
- Nivel de consecuencias

A cada uno de los factores se les asigna un valor numérico que una vez realizados los cálculos necesarios, nos permite la cuantificación del nivel de riesgo NR alcanzado, a partir del cual se establece el nivel de intervención NI que se tiene que realizar.

3º- Metodología de análisis preliminar de riesgos (Método APELL).

Señala los principales aspectos que deben considerarse para establecer el análisis preliminar de riesgos, integrando de manera articulada elementos de salud, ambiente y riesgo industrial, para lo cual se divide en cuatro partes cada una con peso dentro de la evaluación total:

1. Matriz de riesgos: 40 %.
2. Elementos de gestión en seguridad, salud y ambiente: 20 %.
3. Aspectos ambientales: 20 %.
4. Otras características: 20 %.

La metodología adoptada se basa en el Programa de Concientización y Preparación para Emergencias a Nivel Local (APELL) el cual fue dado a conocer en 1988 por el Centro de Actividades del Programa de Industria y Medio Ambiente (UNEP IE/PAC) del Programa de las Naciones Unidas. Con ésta metodología se pretende obtener un análisis primario que permita conocer de manera general y anticipada los principales riesgos, siendo indicado para Organizaciones de carácter eminentemente industrial, Industrias químicas, Empresas petroleras, Industrias, Instalaciones u Organizaciones en general cuya actividad pueda producir daños medioambientales o para la seguridad de las personas.

4º- Metodología de análisis y estrategias para el Control del Riesgo

La metodología presentada a continuación permite parametrizar el análisis de un riesgo de modo muy completo, considerando las Amenazas que representa el Riesgo, la Probabilidad y Consecuencias del Riesgo, la Vulnerabilidad de las personas, bienes, medio ambiente, infraestructuras y operaciones, así como las Estrategias para el Control del Riesgo.

Esta metodología permite aplicarse a edificios y actividades de cualquier naturaleza, aunque estaría más indicado para edificios o actividades que no tengan una gran ocupación o personal en sus instalaciones, como por ejemplo Comercios, Restaurantes, Hoteles de pocas habitaciones, Residenciales, etc...

5ª- Metodología de matriz DOFA

La matriz DOFA (conocido por algunos como DAFO y SWOT en inglés) es una herramienta de gran utilidad para entender y tomar decisiones en toda clase de situaciones. DOFA es el acrónimo de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas, encabezados de una matriz que proveen un buen marco de referencia para analizar por ejemplo los riesgos de una empresa.

Completar la matriz es sencillo, y resulta apropiada para reportes de investigación de los riesgos y amenazas en una Organización.

El análisis DOFA es una evaluación subjetiva que ayuda a comprender, presentar, discutir y tomar decisiones. Puede ser utilizado en cualquier tipo de toma de decisiones, ya que la plantilla estimula a pensar pro-activamente.

La metodología adoptada permite analizar en con meticulosidad y en profundidad los riesgos y amenazas de una Organización, siendo por tanto muy indicada para edificios críticos como Hospitales, Laboratorios, Centros de Salud, etc.

6º- Metodología de matriz de supervisión de riesgos

En las últimas dos décadas los documentos publicados por el Comité de Basilea han tenido un gran impacto en el mundo de la supervisión bancaria, tanto en la regulación como en la práctica supervisora. Los principios establecidos en el Pilar 2 del documento consultivo del Comité de Basilea II, representan la base para reenfocar la supervisión, asignándole una doble finalidad:

- por un lado, asegurar que las entidades tienen el capital adecuado a sus riesgos y por otro, alentar el desarrollo y uso técnicas de gestión y control de riesgos.

En este contexto, Organismos Supervisores en diferentes países están en proceso de implementación de metodologías de supervisión basadas en la gestión de riesgos. Entre las experiencias desarrolladas podemos citar a la *Office of the Superintendent of Financial Institutions (OSFI) de Canadá y al Banco de España*.

Así pues se aplica esta Metodología de matriz de supervisión de riesgos, como una herramienta clave en el proceso de supervisión basada en riesgos y orientada a Bancos e Instituciones financieras (Bolsa, Asesores bursátiles, Organizaciones de Inversión, etc...), debido a que la misma permite efectuar una evaluación cualitativa y cuantitativa de los riesgos inherentes de cada unidad de negocios o actividad significativa y la determinación del perfil de riesgo de la institución.

Es una metodología aplicable en este tipo de Organizaciones para el desarrollo de Planes BCM o Planes Continuidad de Operaciones.

7º- Metodología de matriz de riesgos.

Señala los principales aspectos que deben considerarse para establecer el análisis preliminar de riesgos, pero no contempla elementos de salud, ambiente y riesgo industrial.

La metodología adoptada se basa en una parte concreta del Programa de Concientización y Preparación para Emergencias a Nivel Local (APELL), siendo indicada la aplicación de este método en Organizaciones, Empresas, Industrias e Instalaciones cuya actividad no origina riesgos medioambientales, como Organizaciones administrativas, Centros Comerciales, Galerías Comerciales, Edificios Comerciales, Comercios de cualquier naturaleza, Centros de Enseñanza, Universidades, Oficinas, Hoteles, Hospitales, etc...

8º- Metodología de matriz de análisis de vulnerabilidad por amenaza

Se trata de una metodología aplicable a cualquier tipo de edificio y actividad, siendo indicada para edificios patrimoniales y edificios públicos, (Museos, Bibliotecas, Teatros, Hospitales, etc..) ya que contempla y evalúa en detalle la ocupación y evacuación del mismo.

La determinación del grado o nivel de riesgo de la organización (Alto / Medio / Bajo), permitirá establecer los planes de acción específicos para prevenir la ocurrencia de una emergencia o minimizar las consecuencias de estos eventos.

El alcance de las acciones de prevención o minimización de consecuencias esta basado en la "Aceptabilidad del Riesgo" para la organización, es decir que es tolerable o no en la organización.

9º- Metodología de matriz de evaluación y respuesta

Se trata de una metodología apropiada para Planes de Continuidad de Operaciones, ya que permite valorar los activos de la Organización, contemplando:

La autenticidad, la confidencialidad, la integridad, la disponibilidad, el coste de reposición, el coste de mano de obra, la pérdida de ingresos y valor de la interrupción del servicio, las sanciones por incumplimiento de la ley, los daños a otros activos propios o ajenos, daños a personas y daños medioambientales, etc..

Es una metodología aplicable en la Organizaciones para el desarrollo de Planes BCM o Planes Continuidad de Operaciones.

10º- Metodología de calificación de riesgos.

Se trata de un modo más práctico de determinar un análisis de los riesgos de una Organización, contemplando la probabilidad de que suceda un riesgo y la gravedad del mismo, determinando a partir de estos datos el Grado de peligro de la amenaza, permitiendo priorizarlas y disponer de una radiografía general de los escenarios analizados de un modo visual e inmediato.

La metodología adoptada por su sencillez de aplicación, es indicada en Organizaciones, Empresas, Industrias e Instalaciones cuya actividad no origina riesgos medioambientales graves, como Organizaciones administrativas, Centros Comerciales, Galerías Comerciales, Edificios Comerciales, Comercios de cualquier naturaleza, Centros de Enseñanza, Universidades, Oficinas, Hoteles, Hospitales, etc...

11º- Metodología de análisis de riesgos por colores.

La metodología de análisis de riesgos por colores, de una forma general y cualitativa permite desarrollar el análisis de amenaza y vulnerabilidad a personas, recursos, sistemas y procesos, con el fin de determinar el nivel de riesgo a través de la combinación de variables con códigos de colores. Asimismo, aporta elementos de prevención y mitigación de los riesgos y atención efectiva de los eventos que la organización, establecimiento o actividad pueda generar, los cuales constituirán la base para formular los planes de acción.

Se trata de una metodología muy visual, siendo indicada en Organizaciones, Empresas, Industrias e Instalaciones de todo tipo, como Organizaciones administrativas, Centros Comerciales, Galerías Comerciales, Edificios Comerciales, Comercios de cualquier naturaleza, Centros de Enseñanza, Universidades, Oficinas, Hoteles, Hospitales, Industrias, Almacenes, Talleres, etc...

12º- Metodología simplificada de análisis de riesgos.

Se trata igualmente, de un modo simplificado y práctico de realizar un análisis de los riesgos de una Organización, a partir de un análisis y valoración de los factores y de las condiciones que influyen sobre el riesgo potencial para las personas y el edificio, determinando el Índice de Probabilidad de ocurrencia y el Índice de Gravedad de las Consecuencias en caso de que el riesgo suceda.

Con los datos anteriores, se obtiene el Índice de Riesgo y a partir del mismo, se define el Control para mejorar las condiciones y la seguridad frente a los riesgos.

La metodología adoptada por su sencillez de aplicación, es indicada para todos los sectores y actividades, instalaciones y edificios.

Aunque existen otras metodologías, tal como se ha visto anteriormente, suele recurrirse a esta por su sencillez, y porque muestra una visión global de la situación muy próxima a otras metodologías más complejas de aplicar.

13º- Metodología de análisis mediante Matriz Leopold

La selección de la metodología más apropiada en cada caso depende de la disponibilidad de información y del nivel de detalle que se desee alcanzar. En este sentido la **Metodología de análisis mediante Matriz Leopold** es un arreglo bidireccional de datos que relaciona los impactos directos ocasionados por diversas naturalezas de riesgo, sobre la Organización, en sus diferentes aspectos, cuantificando la magnitud e importancia de los daños y permitiendo obtener una visión global de la situación.

Consideraciones técnicas:

La metodología presentada a continuación es una herramienta muy útil para la descripción comparativa de los impactos y obtener una visión global de la situación, sin embargo no es una herramienta útil para el análisis de los impactos.

- Está compuesta en el **eje horizontal** por las *Consecuencias ocasionadas en general sobre diversos aspectos de la Organización*.

En el **eje vertical**, se consideran los *factores Naturales, Tecnológicos y Sociales que impactan sobre la Organización*.

14º- Metodología de análisis riesgos de William T. Fine

William Fine, siempre creyó que los riesgos eran evaluables objetivamente y optó por demostrar que puede expresarse matemáticamente con un sencillo algoritmo. Y aunque solo se viene estudiando y aplicando su teoría en los accidentes laborales, es obvio que puede ser aplicable a otros ámbitos.

El método es sencillo en su aplicación, pues consiste en valorar tres criterios y multiplicar las calificaciones obtenidas en cada uno. Así, el *Grado de Peligrosidad* (GP) se obtendrá al multiplicar los tres factores siguientes:

Consecuencias (C) x Exposición (E) x Probabilidad (P)

Estos valores se introducen en un parte de comunicación de riesgo, en el que se determinarán los valores a utilizar siguiendo las indicaciones del método.

15º- Metodología de evaluación de riesgos del INSHT

Cualquier riesgo, independientemente de cual sea su naturaleza u origen, se puede evaluar mediante este *Método general de evaluación propuesto por el INSHT*, siguiendo los criterios que se exponen en la descripción del método.

16º Metodología de evaluación de riesgos MOSLER

Aunque como estamos viendo existen diversas metodologías para desarrollar los análisis de riesgos, la selección de la metodología más apropiada en cada caso depende de la disponibilidad de información y del nivel de detalle que se desee alcanzar.

En este caso, se estudia la metodología que vamos a utilizar para el análisis de los riesgos: **Metodología Mosler**, que tiene por objeto la identificación, análisis y evaluación de los factores que pueden influir en la manifestación de un riesgo, con la finalidad de que la información obtenida, nos permita calcular la clase de riesgo.

El método es de tipo secuencial y cada fase del mismo, se apoya en los datos obtenidos en las fases que le preceden. El desarrollo del mismo se realiza conforme a la secuencia:

- 1ª. Fase: **Definición del riesgo.**
- 2ª. Fase: **Análisis del riesgo.**
- 3ª. Fase: **Evaluación del riesgo.**
- 4ª. Fase: **Cálculo de la clase de riesgo.**

17º Metodología de evaluación de riesgos Quick Risk Estimation Tool (ONU)

La **Metodología de Estimación Rápida de Riesgos** (QRE) es una metodología diseñada con el propósito de identificar y comprender los riesgos/estrés/choques actuales y futuros y las amenazas de exposición a los activos humanos y físicos.

Esta metodología QRE no es una metodología de evaluación de riesgos a gran escala, sino un proceso de participación de múltiples partes interesadas para establecer un entendimiento común.

Teniendo en cuenta las acciones o medidas correctivas, esta metodología QRE producirá una

evaluación de riesgos que informa acerca de los riesgos y peligros, y de los impactos de los riesgos principales identificados y los peligros asociados en la ubicación especificada.

Esta Metodología QRE, utiliza la clasificación de riesgos descrita por la *Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres* (UNISDR) cuyo funcionamiento y aplicación veremos más adelante, aunque adelantamos que de todas las metodologías es la más completa pero a la vez la más compleja de aplicar.

18º Metodología de evaluación de riesgos GIRO (*Gestión Integral de Riesgos en las Organizaciones*)

La Metodología Gestión Integral de Riesgos en Organizaciones "GIRO", es una metodología basada en la teoría del *Análisis Global de Peligros*, en los planteamientos de la *Society of Risk Analysis* (SRA) y la *Global Association of Risk Professionals* (GARP), y ha sido aplicada con gran éxito en empresas y corporaciones.

El Método "GIRO" es un Sistema de Gestión de Riesgos, que consta de 7 Fases determinantes de la vulnerabilidad, para cada escenario: personas, valores, operación, ambiente, imagen empresarial e información.

Esta metodología tiene la característica importante de ser aplicable a cualquier tipo de amenaza, ya sean del tipo: social, tecnológica o natural; y de ser uniforme y coherente, ya que aplica criterios corporativos a todos los riesgos por igual.

1. Metodología de análisis riesgo de incendio Meseri

El método **Meseri**, es un método de evaluación de riesgos que se basan en la consideración individual, por un lado, de diversos factores generadores o agravantes del riesgo de incendio, y por otro, de aquellos que reducen y protegen frente al riesgo. Una vez valorados estos elementos mediante la asignación de una determinada puntuación se trasladan a una fórmula:

$$R = (5/129) X + (5/30) Y$$

Donde:

X es el valor global de la puntuación de los factores generadores o agravantes,

Y el valor global de los factores reductores y protectores.

R es el valor resultante del riesgo de incendio, obtenido después de efectuar las operaciones correspondientes.

El método se desarrolla a partir de la inspección visual sistemática de una serie de elementos o “factores” del edificio o local y su puntuación en base a los valores preestablecidos para cada situación.

También pueden asignarse valores comprendidos entre los predeterminados en tablas si la situación es tal que no permite aplicar alguno de los indicados como referencia.

Finalmente, tras sumar el conjunto de puntuaciones los factores generadores y agravantes (X) y los reductores / protectores (Y) del riesgo de incendio, se introducen los valores resultantes en la fórmula y se obtiene la calificación final del riesgo.

Obsérvese que la ponderación en el valor final de la serie de factores generadores y reductores es la misma (5 puntos, como máximo, para cada serie). Por tanto, el valor final estará comprendido entre cero y diez puntos, significando la peor y la mejor valoración del riesgo considerado frente al incendio, respectivamente.

Edificios cuya puntuación final sea inferior a 5 deberían ser examinados con más detalle para determinar donde se encuentran sus mayores problemas; en primer lugar, habría que investigar aquellos factores puntuados con valores iguales o cercanos a “cero” y determinar las medidas oportunas para su mejora que sean técnica y económicamente viables. En cualquier caso, tampoco debe entenderse que cualquier puntuación superior a 5 indica que el riesgo de incendio esté suficientemente controlado.

FACTORES GENERADORES Y AGRAVANTES

1. Factores de construcción

1.1 Número de plantas o altura del edificio.

En caso de incendio, cuanto mayor sea la altura de un edificio más fácil será su propagación y más difícil será su control y extinción. La altura de un edificio debe ser entendida desde la cota inferior construida (los niveles bajo tierra también cuentan) hasta la parte superior de la cubierta. En caso de que se obtengan diferentes puntuaciones por número de plantas y por altura, se debe tomar siempre el menor valor.

Número de Plantas	Altura (m.)	Puntuación
1 o 2	Inferior a 6	3
De 3 a 5	Entre 6 y 15	2
De 6 a 9	Entre 16 y 28	1
Más de 10	Más de 28	0

1.2 Superficie del mayor sector de incendio.

Este factor implica que los elementos de compartimentación en sectores de incendio deberán tener, como mínimo, una calificación RF (Resistente al Fuego)-240 o mejor; se debe prestar especial atención a que las puertas de paso entre sectores sean RF- 120 o mejor, así como a los sellados de las canalizaciones, tuberías, bandejas de cables, etc. que atraviesan los elementos compartimentadores. Por debajo de este valor se considerará que no existe sectorización. Cuanto mayor sea la superficie de los sectores de incendio, existirá más facilidad de propagación del fuego. La tabla de puntuación de este factor es:

Superficie del mayor sector del incendio (m2)	Puntuación
Inferior a 500	5
De 501 a 1.500	4
De 1.501 a 2.500	3
De 2.501 a 3.500	2
De 3.501 a 4.500	1
Mayor a 4.500	0

1.3 Resistencia al fuego de los elementos constructivos.

Los elementos constructivos que aquí se hace referencia son, exclusivamente, los sustentadores de la estructura del edificio; la característica que se mide fundamentalmente es la estabilidad mecánica frente al fuego.

El método considera «alta» la resistencia de elementos de hormigón, obra y similares, mientras que considera «baja» la resistencia de elementos metálicos -acero- desnudos.

En caso de contar con protección (tipo pinturas intumescentes, recubrimientos aislantes, pantallas) sólo deberán tenerse en cuenta si protegen íntegramente a la estructura.

La tabla de puntuación es la siguiente:

Resistencia	Puntuación
Alta	10
Media	5
Baja	0

1,4 Falsos techos y suelos.

Los falsos techos y suelos propician la acumulación de residuos, dificultan en muchas ocasiones la detección temprana de los incendios, anulan la correcta distribución de los agentes extintores y permiten el movimiento descontrolado de humos. Por ello, el método penaliza la existencia de estos elementos, independientemente de su composición, diseño y acabado.

Se considera «falso techo incombustible» aquel realizado en cemento, piedra, yeso, escayola y metales en general.

Falsos Techos / Suelos	Puntuación
No existen	5
Incombustibles (M0)	3
Combustibles (M4 o peor)	0

2. Factores de situación

2.1 Distancia de los Bomberos.

Este factor valora la distancia y el tiempo de desplazamiento desde el parque de Bomberos más cercano al edificio en cuestión. Sólo se tendrán en cuenta parques con vehículos y personal que se consideren suficientes y disponibles 24 h. al día, 365 días al año. En caso de que se obtengan diferentes puntuaciones por tiempo y por longitud, se debe tomar siempre la menor puntuación resultante.

Distancia (Km.)	Tiempo de llegada (min)	Puntuación
Menor de 5	Menor de 5	10
Entre 5 y 10	Entre 5 y 10	8
Entre 10 y 15	Entre 10 y 15	6
Entre 15 y 20	Entre 15 y 25	2
Más de 20	Más de 25	0

2.2 Accesibilidad a los edificios.

La accesibilidad de los edificios se contempla desde el punto de vista del ataque al incendio y atrás actuaciones que requieran penetrar en el mismo. Los elementos que facilitan la accesibilidad son: puertas, ventanas, huecos en fachadas, traga luces en cubiertas y otros.

Accesibilidad al edificio	Puntuación
Buena	5
Media	3
Mala	1
Muy mala	0

3. Factores de proceso / operación

3.1 Peligro de activación.

En este apartado se evalúa la existencia de fuentes de ignición que se empleen habitualmente dentro del proceso productivo y complementarios de la actividad y que puedan ser origen de un fuego. Por ejemplo, deben considerarse con peligro de activación «alto» procesos en los que se empleen altas temperaturas (hornos, reactores, metales fundidos) o presiones, llamas abiertas, reacciones exotérmicas, etc.). Otras fuentes se refieren a fumadores y caída de rayos no protegida.

Peligro de Activación	Puntuación
Alto	10
Medio	5
Alto Bajo	0

3.2 Carga térmica.

En este apartado se evalúa la cantidad de calor por unidad de superficie que produciría la combustión total de materiales existentes en la zona analizada. En un edificio hay que considerar tanto los elementos mobiliarios -contenido- como los inmobiliarios o continente -estructuras, elementos separadores, acabados, etc.-.

Carga Térmica (MJ/m2)	Puntuación
Baja (inferior a 1000)	10
Moderada (entre 1.000 y 2.000)	5
Alta (entre 2.000 y 50.00)	2
Muy Alta (superior a 5.000)	0

3.3 Inflamabilidad de los combustibles.

Este factor valora la peligrosidad de los combustibles presentes en la actividad respecto a su posible ignición. Las constantes físicas que determinan la mayor o menor facilidad para que un combustible arda son, dado un foco de ignición determinado, los límites de inflamabilidad, el punto de inflamación y la temperatura de autoignición. Por lo tanto, los gases y líquidos combustibles a temperatura ambiente serán considerados con inflamabilidad «alta», mientras que los sólidos no combustibles en condiciones «normales» tales como los materiales pétreos, metales -hierro, acero- serán considerados con inflamabilidad «baja» y los sólidos combustibles -madera, plásticos, etc.- en categoría «media».

Inflamabilidad	Puntuación
Baja	5
Media	3
Alta	0

3.4 Orden, limpieza y mantenimiento.

Este factor estima el orden y limpieza de las instalaciones productivas, así como la existencia de personal específico y planes de mantenimiento periódico de instalaciones de servicio (electricidad, agua, gas, etc.) y de los de protección contra incendios.

Orden, Limpieza y Mantenimiento	Puntuación
Alto	10
Medio	5
Bajo	0

3.5 Almacenamiento en altura.

La existencia de almacenamientos en alturas superiores a 2 m. incrementa el riesgo de incendio (aumento de la carga térmica, mayor facilidad de propagación, mayor dificultad del ataque al fuego). No se tiene en cuenta la naturaleza de los materiales almacenados.

Almacenamiento en Altura	Puntuación
Menos de 2m	3
Entre 2 y 6 m.	2
Superior a 6 m.	0

4. Factores de valor económico de los bienes

4.1 Concentración de valores.

La cuantía de las pérdidas económicas directas que ocasiona un incendio depende del valor de continente -edificaciones- y contenido de una actividad -medios de producción (maquinaria principalmente), materias primas, productos elaborados y semielaborados, instalaciones de servicio-. No se consideran las pérdidas consecuenciales y de beneficios.

Concentración de	Valores	Puntuación
Pesetas/m²	Euros/m²	
Inferior a 100.000	Inferior a 600	3

Entre 100.000 y 250.000	Entre 600 y 1.500	2
Superior a 250.000	Superior a 1.500	0

4.2 Factores de destructibilidad.

Directamente relacionado con el factor anterior se encuentra la destructibilidad de elementos de producción, materias primas, productos elaborados y semielaborados, causado por las siguientes manifestaciones dañinas del incendio:

4.2.1 Por calor

En primer lugar se determina la afectación que produce el calor generado por el incendio en los elementos anteriormente citados. Por ejemplo, industrias del plástico, electrónica o almacenamientos frigoríficos pueden verse afectados en un grado «alto», mientras que industrias de la madera o de transformación del metal pueden verse afectadas en mucha menor medida por el calor.

Destructibilidad por calor	Puntuación
Baja	10
Media	5
Alta	0

4.2.2 Por humo

La destrucción o pérdida de cualidades por efecto del humo es otro factor a considerar. Por ejemplo, las industrias electrónicas, farmacéuticas y alimentarias se verán muy afectadas, mientras que las industrias metálicas y de plásticos, en general, pueden verse afectadas en menor medida por el humo.

Destructibilidad por humo	Puntuación
Baja	10
Media	5
Alta	0

4.2.3 Por corrosión

La destrucción por efecto de la corrosión viene provocada por la naturaleza de algunos gases liberados en las reacciones de combustión como el ácido clorhídrico o sulfúrico. Por ejemplo, los componentes electrónicos y metálicos serán muy perjudicados por ese efecto.

Destructibilidad por corrosión	Puntuación
Baja	10
Media	5
Alta	0

4.2.4 Por agua

Finalmente, se estiman los daños producidos por el agua de extinción del incendio. Por ejemplo, las industrias textiles y plásticas tendrán en general menores daños por este factor que las industrias del papel o cartón, o los almacenamientos a granel.

Destructibilidad por agua	Puntuación
---------------------------	------------

Baja	10
Media	5
Alta	0

5. Factores de propagabilidad

La propagación del incendio se estima en este apartado teniendo en cuenta la disposición espacial de los posibles combustibles existentes en el contenido -procesos, maquinaria, mercancías, equipos-, es decir, su continuidad horizontal y vertical. No se tiene en cuenta la velocidad de propagación de las llamas ni la velocidad de combustión de los materiales, que se contemplan en otros apartados.

5.1 Propagabilidad horizontal.

Por ejemplo, si existen en el proceso cadenas de producción, de tipo «lineal», en las que los elementos comunes ofrecen continuidad para la posible propagación de las llamas, se considerará que la propagabilidad es «alta»; por el contrario, en las disposiciones de tipo celular, con espacios vacíos carentes de combustibles o calles de circulación amplias, se puede considerar que la propagabilidad es «baja».

Propagabilidad horizontal	Puntuación
Baja	5
Media	3
Alta	0

5.2 Propagabilidad vertical.

Por ejemplo, la existencia de almacenamientos en altura o estructuras, maquinaria, o cualquier tipo de instalación cuya disposición en vertical permitan la propagación del incendio hacia cotas superiores de donde se originó conllevan la calificación de propagabilidad vertical «alta».

Propagabilidad vertical	Puntuación
Baja	5
Media	3
Alta	0

FACTORES REDUCTORES Y PROTECTORES

Aquí se estudian los factores que contribuyen bien a impedir el desarrollo del incendio, o bien a limitar la extensión del mismo y sus consecuencias. La puntuación en este caso se otorga si existe el factor correspondiente, su diseño es adecuado y está garantizado su funcionamiento.

En el caso de medidas de tipo organizativas - humanas (brigadas de incendio, planes de emergencia) habrá que comprobar la existencia de registros, manuales, procedimientos, etc., que avalen la formación recibida por el personal, las prácticas y simulacros efectuados, etc.

También cabe señalar que la puntuación por la existencia de los distintos conceptos aumenta en caso de que exista presencia humana en los edificios o instalaciones inspeccionados, lo que supone que existe actividad permanente (incluyendo fines de semana y festivos) o personal de vigilancia suficiente.

1. Instalaciones de protección contra incendios

1.1 Detección automática.

Se tendrá en cuenta si existe detección automática en la totalidad de los edificios. Las áreas cubiertas por instalaciones de rociadores automáticos también se consideran cubiertas por esta medida de protección.

La vigilancia humana supone control permanente por vigilantes cualificados de todas las zonas, sea mediante presencia física, sea mediante sistemas electrónicos de vigilancia, fuera de las horas de actividad (se entiende que en estos períodos existe presencia de personas). En todo caso, supone capacidad de intervención inmediata en las zonas de incendio o de control de los sistemas de emergencia.

Si no hay vigilancia humana pero existe un enlace con una Central Receptora de Alarmas, CRA, se puede esperar una respuesta valorable como «de menor fiabilidad» que la de la vigilancia humana.

Concepto	Puntuación			
	Con	vigilancia	Sin vigilancia	humana
	Con conexión	Sin conexión a	Con conexión	Sin conexión a
	CRA	CRA	CRA	CRA
Detección Automática	4	3	2	0

1.2 Rociadores automáticos.

Se tendrá en cuenta si existen instalaciones de rociadores automáticos en toda la superficie de los edificios y locales de la actividad.

Concepto	Puntuación			
	Con	vigilancia	Sin vigilancia	humana
	Con conexión	Sin conexión a	Con conexión	Sin conexión a
	CRA	CRA	CRA	CRA
Rociadores Automáticos	8	7	6	5

Como en el caso anterior, se valora positivamente la existencia de un enlace con una Central Receptora de Alarmas, CRA.

1.3 Extintores portátiles.

Se tendrá en cuenta si existen extintores portátiles que cubran toda la superficie de los edificios y locales de la actividad. Se observará que los agentes extintores son adecuados a las clases de fuego previsibles en las áreas protegidas y se encuentran señalizados. También se recomienda comprobar que existen aparatos de repuesto (aproximadamente, 1 par cada 20 aparatos instalados).

	Puntuación	
	Con vigilancia humana	Sin vigilancia humana
Extintores portátiles	2	1

1.4 Bocas de incendio Equipadas (BIE).

Se tendrá en cuenta si existen BIES's que cubran toda la superficie de los edificios y locales de la actividad. Se considera que una instalación de BIES's (de 25 o 45 mm) protege un local si es posible dirigir el chorro de agua a cualquier punto del mismo; para ello, se comprobará que el abastecimiento de agua suministre la presión y caudal necesarios a todas las BIE. y estas poseen todos sus elementos (básicamente; válvula, manguera y lanza).

	Puntuación	
	Con vigilancia humana	Sin vigilancia humana
Bocas de Incendio Equipadas	4	2

1.5 Hidrantes exteriores.

Se tendrá en cuenta si existen hidrantes en el exterior del perímetro de los edificios que permitan cubrir cualquier punto de los cerramientos y cubiertas. Al igual que en el caso de las BIE, se considera que una instalación de hidrantes exteriores protege un edificio si se comprueba que el abastecimiento de agua suministra la presión y caudal necesarios a todos los hidrantes. Los elementos y accesorios de los hidrantes se hallarán en casetas o armarios dispuestos a tal fin (básicamente consisten en llave de maniobra, racores y bifurcaciones de conexión, mangueras y lanzas) y situados fuera del edificio protegido por los hidrantes correspondientes.

	Puntuación	
	Con vigilancia humana	Sin vigilancia humana
Hidrantes exteriores	4	2

2. Organización de la protección contra incendios.

2.1 Equipos de intervención en incendios.

Se valora en este apartado la existencia de equipos de primera y segunda intervención -EPI y ESI (brigadas), respectivamente-. Para que se considere su puntuación deben cumplirse las siguientes condiciones:

- 1) El personal que integre estos equipos deberá recibir formación teórico-práctica periódicamente y estar nominalmente designado como integrante de dicho grupo.
- 2) Deberán existir en todos los turnos y secciones/departamentos de la empresa.
- 3) Deberá existir material de extinción de incendios y estar adecuadamente diseñado y mantenido.

Concepto	Puntuación
Equipos de Primera Intervención (EPI)	2
Equipos de Segunda Intervención	4

2.2 Planes de autoprotección y de emergencia interior.

Se valorará si existe y está implantado el plan de autoprotección o de emergencia interior de la actividad que se trate.

Como referencia general, los requisitos de un plan de autoprotección están contenidos en la Norma Básica de Autoprotección (R.D. 393/2007).

	Puntuación	
	Con vigilancia humana	Sin vigilancia humana
Hidrantes exteriores	4	2

FORMATO PARA CUMPLIMENTACIÓN DE DATOS Y CÁLCULO DE RIESGO

Factores de Construc.	Nº de Pisos del Edificio 1 o 2, 3, 4, o 5 6,7,8 o 9 10 o mas	Altura del edificio (m) < 6 entre 6 y 15 entre 15 y 28 >28	3 2 1 0	
	Superficie del mayor sector de Incendio (m2) < 500 501 a 1.500 1.501 a 2.500 2.501 a 3.500 3.501 a 4.500 > 4.500		5 4 3 2 1 0	
	Resistencia al fuego de elementos constructivos Alta (hormigón, obra) Media (metálica protegida, madera gruesa) Baja (metálica sin proteger, madera fina)		5 3 0	
	Falsos Techos Sin falsos techos Con falso techo incombustible (M0) Con falso techo combustible (M4)		5 3 0	
Factores de Situación	Distancia de los bomberos < 5Km. entre 5 y 10 Km. entre 10 y 15 Km. entre 15 y 20 Km. más de 20 Km.	Tiempo de llegada < 5 min entre 5 y 10 min. entre 10 y 15 min. entre 15 y 25 min. > 25 min.	10 8 6 2 0	
	Accesibilidad del edificio Buena Media Mala Muy Mala		5 3 1 0	
Factores de Proceso/ Actividad	Peligro de Activación (fuentes de ignición) Bajo Medio Alto		10 5 0	
	Carga térmica Baja (< 1000 MJ/m2) Moderada entre (1.000 y 2.000 MJ/m2) Alto (entre 2.000 y 5.000 MJ/m2) Muy Alto (> 5000 MJ/m2)		10 5 2 0	
	Inflamabilidad de los combustibles Baja Media Alta		5 3 0	
	Orden, limpieza y mantenimiento Alto Medio Bajo		10 5 0	
	Almacenamiento en Altura Menor de 2 m Entre 2 y 6 m Superior		3 2 0	
	Factor de concentración de valores Menos de 600 Euros./m2 Entre 600 y 1500 euros/m2 Superior a 1.500 euros/m2		3 2 0	

Factores de Destructibilidad	Por Calor	Baja	10	
		Media	5	
		Alta	0	
	Por Humo	Baja	10	
		Media	5	
Factores de Propagabilidad		Alta	0	
	Por corrosión	Baja	10	
		Media	5	
		Alta	0	
	Por agua	Baja	10	
		Media	5	
Factores de Propagabilidad		Alta	0	
	Vertical	Baja	5	
		Media	3	
		Alta	0	
	Horizontal	Baja	5	
		Media	3	
Factores de Propagabilidad		Alta	0	

Subtotal X:

	INSTALACIONES Y EQUIPOS P.C.I	VIGILANCIA HUMANA				PUNTOS
		SIN		CON		
	DETECCIÓN	Sin CRA 0	Con CRA 2	Sin CRA 3	Con CRA 4	
	ROCIADORES AUTOMÁTICOS	Sin CRA 5	Con CRA 6	Sin CRA 7	Con CRA 8	
	EXTINTORES PORTATILES	1		2		
	BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)	2		2		
	HIDRANTES EXTERIORES	2		4		
	ORGANIZACIÓN					PUNTOS
	EQUIPOS DE PRIMERA INTERVENCIÓN (EPI)	2		2		
	EQUIPOS DE SEGUNDA INTERVENCIÓN (ESI)	4		4		
	PLAN DE AUTOPROTECCIÓN Y EMERGENCIA	2		4		

Subtotal Y:

Cálculo del Valor del Riesgo:

$$R = (5/129) X + (5/30) Y$$

R :

CALIFICACIÓN FINAL DEL RIESGO

A partir de los datos introducidos anteriormente, se determina la calificación del Riesgo de Incendio, tal como se observa en la tabla. A partir de dicha calificación ya se establecen las correcciones oportunas para modificar los resultados y dejarlos entre calificaciones Buena o Muy Buena.

Valor del Riesgo	Calificación del Riesgo
< 3	Muy malo
De 3 a 5	Malo
De 5 a 8	Bueno
> 8	Muy Bueno

2. Metodología General de Evaluación de Riesgos

Esta metodología permite cuantificar la magnitud de los distintos riesgos de accidente existentes en un lugar o puesto de trabajo, lo que conduce al establecimiento razonado de un plan de actuación en el que se fijen las prioridades en función de la magnitud del riesgo obtenida.

El método parte de la detección de las deficiencias en materia de prevención existentes en el lugar/puesto de trabajo.

Detectada la deficiencia, se estima la probabilidad de que ocurra un accidente, y teniendo en cuenta la magnitud de las posibles consecuencias esperadas, se procede a la evaluación del nivel de riesgo derivado de la deficiencia existente.

Así pues, se consideran cuatro factores:

- Nivel de deficiencia.
- Nivel de exposición
- Nivel de probabilidad
- Nivel de consecuencias

A cada uno de los factores se les asigna un valor numérico que una vez realizados los cálculos necesarios, nos permite la cuantificación del nivel de riesgo NR alcanzado, a partir del cual se establece el nivel de intervención NI que se tiene que realizar.

A continuación se desarrollan los distintos factores a considerar en el método de valoración.

Nivel de deficiencia (ND).

Indica la gravedad de la deficiencia detectada. Lo ideal para la adopción de la cifra indicativa del ND sería la utilización de listas de verificación, sin embargo, al ser estas listas confeccionadas por cada uno de los propios técnicos evaluadores, es probable la adopción de criterios dispares lo que invalidaría el método como sistema homogéneo de valoración.

Como alternativa se propone la adopción de los valores y criterios establecidos en la tabla siguiente:

NIVEL DE DEFICIENCIA	DE	ND	SIGNIFICADO
MUY DEFICIENTE MD		10	Los deficiencias detectadas generan factores de riesgo significativos que probablemente den lugar a fallos graves. No existen medios de prevención o protección ante el riesgo El conjunto medios de prevención y protección existentes es ineficaz ante el riesgo
DEFICIENTE D		6	Los deficiencias detectadas generan factores de riesgo que requieren ser corregidos. El conjunto medios de prevención y protección existentes no es totalmente eficaz ante el riesgo
MEJORABLE M		2	Los deficiencias detectadas generan factores de riesgo de menor importancia El conjunto medios de prevención y protección existentes es relativamente eficaz ante el riesgo
ACEPTABLE B		0	No se han detectado deficiencias destacables. El conjunto medios de prevención y protección existentes controlan el riesgo

Nivel de exposición (NE).

Es la medida con la que se pretende estimar la frecuencia con que se presenta una determinada situación de riesgo.

Los valores a adoptar para el NE serán los que figuran en la siguiente tabla:

NIVEL EXPOSICIÓN	DE	NE	SIGNIFICADO
CONTINUADA EC		4	Continuamente. Varias veces a lo largo de la jornada laboral con tiempos prolongado.
FRECUENTE EF		3	Varias veces a lo largo de la jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
OCASIONAL EO		2	Alguna vez en la jornada laboral y con periodos de tiempo cortos.
ESPORÁDICA EE		1	Irregularmente.

Nivel de Probabilidad (NP).

En función del nivel de deficiencia ND y las veces que se encuentra expuesto a las situaciones de riesgo derivadas de la deficiencia NE, se calcula el NP, que es el producto entre ambos factores:

$$NP = ND \times NE$$

En la tabla siguiente se presentan los valores de NP que pueden alcanzarse y su significado.

NIVEL PROBABILIDAD	DE	VALOR DE NP	SIGNIFICADO
Muy alta MA		Entre 40 y 24	Normalmente la materialización del riesgo en accidente ocurre con frecuencia.
Alta A		Entre 20 y 10	La materialización del riesgo es posible que se produzca varias veces a lo largo de la vida laboral.
Media M		Entre 8 y 6	Es posible que suceda alguna vez.
Baja B		Entre 4 y 2	No es esperable que se materialice el riesgo, aunque podría ocurrir.

Siempre que sea posible, la valoración de la probabilidad calculada deberá ser corroborada por medio de los datos de siniestralidad disponibles o por cualquier otro medio de información.

La utilización del factor NP concebido como producto de deficiencia y exposición presenta como ventaja la relativa objetividad del dato, y la aparente lógica de la valoración asignada puesto que cuanto mas grave sea la deficiencia y mayor sea la exposición, la probabilidad de accidente es mas alta.

Nivel de consecuencias (NC).

Se han considerado cuatro NC entre los que se seleccionara aquel que es mas probable que se produzca en caso de que el riesgo se materialice en accidente.

Los valores del NC se presentan en la tabla siguiente:

NIVEL CONSECUENCIAS	DE	SIGNIFICADO	
		DAÑOS PERSONALES	DAÑOS MATERIALES
Mortal Catastrófico M	100	1 Muerto o mas	Destrucción total del sistema (Difícilmente renovable)
Muy Grave MG	60	Lesiones clasificadas graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (Reparación compleja y costosa)
Grave G	25	Lesiones leves con situación de incapacidad laboral transitoria	Se requieren reparaciones que impliquen la parada del proceso de producción

Leve L	10	Lesiones leves que habitualmente no implican situación de incapacidad laboral transitoria	Las reparaciones pueden realizarse sin necesidad de parar el proceso
-------------------	-----------	---	--

Nivel de Riesgo (NR).

El NR es el resultado de multiplicar las consecuencias previstas (NC) por el nivel de probabilidad (NP) calculado en función de las deficiencias y la exposición

$$NR = NC \times NP.$$

Los valores que puede adoptar el NR son los que se muestran en la tabla siguiente:

Nivel de Consecuencias	Nivel de Probabilidad			
	40-20	20-10	8-6	4-2
100	4000-2400 Nivel Intervención I	2000-1200 Nivel Intervención I	800-600 Nivel Intervención I	400-200 Nivel Intervención II
60	2400-1440 Nivel Intervención I	1200-600 Nivel Intervención I	480-360 Nivel Intervención II	240 Nivel Intervención II
				120 Nivel Intervención III
25	1000-600 Nivel Intervención I	500-250 Nivel Intervención II	200-150 Nivel Intervención II	100-150 Nivel Intervención III
10	400-240 Nivel Intervención II	200 Nivel Intervención II	80-60 Nivel Intervención III	40 Nivel Intervención III
		100 Nivel Intervención III		20 Nivel Intervención IV

Del cuadro anterior se obtienen los límites de los distintos niveles de riesgo.

A partir de los mismos, se establecen los niveles de intervención, tal como se observa en la tabla anterior y cuya actuación se resume en la tabla siguiente.

Nivel de Intervención (NI).

NI	NR NIVEL DE RIESGO	SIGNIFICADO
Nivel intervención I	4000-600	Situación Crítica. Se requiere corrección inmediata.
Nivel intervención II	500-150	Corregir adoptado medidas de control.
Nivel intervención III	120-40	Mejorar si es posible.
Nivel intervención IV	20	No requiere intervención salvo que análisis más precisos posteriores, indiquen lo contrario.

3. Metodología de análisis preliminar de riesgos

Aunque existen diversas metodologías para desarrollar los análisis de riesgos. La selección de la metodología más apropiada en cada caso depende de la disponibilidad de información y del nivel de detalle que se desee alcanzar.

- El primer paso en el análisis de riesgos es la identificación de actividades o amenazas que impliquen riesgos durante las fases de construcción, operación/mantenimiento y cierre/abandono de la organización.
- Una vez identificadas las amenazas o posibles aspectos iniciadores de eventos, se debe realizar el estimativo de su probabilidad de ocurrencia, en función de las características específicas; además, se debe realizar el estimativo de la severidad de las consecuencias sobre los denominados factores de vulnerabilidad que podrían resultar afectados (personas, medio ambiente, sistemas, procesos, servicios, bienes o recursos, e imagen empresarial).

A continuación se mencionan la metodología por defecto utilizada en el análisis de los riesgos de la organización, que aunque existen diferentes métodos, se considera como más apropiado para el nivel de detalle deseado: **Metodología de análisis preliminar de riesgos.**

Consideraciones técnicas:

La metodología presentada a continuación señala los principales aspectos que deben considerarse para establecer el análisis preliminar de riesgos, integrando de manera articulada elementos de salud, ambiente y riesgo industrial, para lo cual se dividió en cuatro partes cada una con peso dentro de la evaluación total:

1. Matriz de riesgos: **40 %**.
2. Elementos de gestión en seguridad, salud y ambiente: **20 %**.
3. Aspectos ambientales: **20 %**.
4. Otras características: **20 %**.

Metodología de análisis preliminar de riesgos



Con ésta metodología se pretende obtener un análisis primario que permita conocer de manera general y anticipada los principales riesgos de la Organización.

1º Matriz de riesgos:

El análisis de riesgo busca medir las consecuencias de un accidente contra las probabilidades de que este llegue a ocurrir, con la precisión suficiente para establecer una base que permita tomar medidas prácticas y contener los riesgos.

El desarrollo de la metodología presentada implica el desarrollo de siete pasos, los cuales se resumen en la tabla de *Identificación y valoración de las amenazas* siguiente:

1. Bases para el análisis.
2. Inventario de las fuentes de riesgo.
3. Identificación de las amenazas.
4. Evaluación de las consecuencias.
5. Clasificación de las consecuencias.
6. Determinación de la probabilidad y asignación de rangos.
7. Presentación de los resultados del análisis.

Tabla de Identificación y valoración de las amenazas

Riesgo, Amenaza o peligro						Gravedad				Control Riesgo		
Área fuente de Riesgo	Operación	Amenaza (Describir)	Tipo de Riesgo	Elemento Vulnerable	Consecuencias	Vi	M	P	Ve	Pb	Pr	Ponderación daños
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

- (1) Listado de fuentes que pueden dar origen al riesgo y áreas (p.e.: Área de soldadura)
- (2) Operaciones que tienen lugar y que pueden dar origen al riesgo. (p.e.: Corte y soldadura mediante soplete oxiacetilénico)
- (3) Amenazas que asignamos al riesgo (p.e.: 3 botellas de Oxiacetileno acopiadas)
- (4) Tipo de riesgo que se ocasiona. (p.e.: Explosión e Incendio)
- (5) Elementos vulnerables que afecta el riesgo. (p.e.: Trabajadores)
- (6) Consecuencias en caso de suceder el riesgo. (p.e.: Explosión e Incendio)
- (7) **Vi**: Gravedad para la vida. (Valores 1 a 5 según tabla)

	Clase	Vi Gravedad para la vida
1	Poco importantes	Padecimientos ligeros durante un día o menos.
2	Limitadas	Lesiones menores, malestar que perdura por una semana o menos.
3	Graves	Algunas heridas graves, serias complicaciones.
4	Muy Graves	Muerte de al menos una persona, y/o varios heridos (20) de gravedad y/o hasta 50 evacuados.
5	Catastróficas	Varias muertes, cientos de heridos graves y/o más de 50 evacuados.

- (8) **M**: Gravedad para el medioambiente. (Valores 1 a 5 según tabla)

	Clase	M Gravedad para el medio ambiente
1	Poco importantes	No hay contaminación.
2	Limitadas	Hay baja contaminación y sus efectos están contenidos.
3	Graves	Hay baja o media contaminación y sus efectos están muy difundidos.
4	Muy Graves	Hay alta contaminación y sus efectos están contenidos.
5	Catastróficas	Hay muy alta contaminación y sus efectos están muy difundidos.

- (9) **P**: Gravedad para la propiedad. (Valores 1 a 5 según tabla)

	Clase	P Gravedad para la propiedad: Costo del daño (Salario mínimo mensual legal vigente)		
		Organización pequeña	Organización mediana	Organización Grande
1	Poco importantes	< 2	< 4	< 8
2	Limitadas	2 - 5	4 - 10	8 - 20
3	Graves	5 - 10	10 - 20	20 - 40
4	Muy Graves	10 - 20	20 - 40	40 - 80
5	Catastróficas	> 20	> 40	> 80

(10) **Ve**: Velocidad de propagación. (Valores 1 a 4 según tabla)

	Clase	Ve Velocidad de propagación
1	Advertencia anticipada precisa y	Efectos contenidos / ningún daño.
2	Media	Alguna propagación / pocos daños.
3	Alta	Daños considerables / efectos contenidos.
4	Sin advertencia	Desconocidos hasta que los efectos se han desarrollado completamente. Efectos inmediatos como explosión.

(11) **Pb**: Probabilidad de que el riesgo suceda (Valores 1 a 5 según tabla).

	Clase	Pb Probabilidad de que el riesgo suceda
1	Improbable	Menos de una vez cada 1000 años.
2	Poco probable	Una vez cada 100 a 1000 años.
3	Probable	Una vez cada 10 a 100 años.
4	Bastante probable	Una vez cada 1 a 10 años.
5	Muy probable	Más de una vez por año

(12) **Pr**: Prioridad. Se calcula aplicando porcentajes a la Gravedad, tal como se observa en la tabla siguiente.

Gravedad				Control Riesgo	
Vi	M	P	Ve	Pb	Pr
30 %	30%	20%	20%	---	$Pr = (Vi \times 30\% + M \times 30\% + P \times 20\% + Ve \times 20\%)$ 1 = A 2 = B 3 = C 4 = D 5 = E

(13) Ponderación de daños, conforme a la matriz de riesgos:

Ponderación de daños:

Matriz de riesgos en función de Pb (Probabilidad) y de Pr (Prioridad)

Ponderación de daños

		Pr (Prioridad)				
		A	B	C	D	E
Pb	5					
	4					
	3					
	2					
	1					

El porcentaje máximo asignado al resultado de la matriz de riesgos es de 40 %, distribuido así:

0 %	Riesgo Muy bajo
10 %	Riesgo Bajo
20 %	Riesgo Medio
40 %	Riesgo Alto

2º Elementos de gestión en seguridad, salud y ambiente:

A partir de la identificación de 25 elementos que contribuyen a disminuir el riesgo, cada uno con una valoración máxima de 1 punto, permitirá obtener un porcentaje de acuerdo con los siguientes rangos:

0%	0 puntos
5 %	De 1 a 6 puntos
10 %	De 7 a 12 puntos
15 %	De 13 a 19 puntos
20 %	De 20 a 25 puntos

Seguridad	Si 0	Parcialmente 0,5	No 1
Posee una política de seguridad industrial, salud y ambiente escrita y divulgada entre trabajadores, proveedores, contratistas y otras partes interesadas.			
Cuenta con un programa de seguridad, salud y ambiente.			
Cuenta con procedimientos para verificar el cumplimiento del programa de Seguridad, Salud y Ambiente (efectividad en términos de cumplimiento de objetivos, metas e indicadores, auditorías, revisiones periódicas).			
Cuenta con un procedimiento escrito para responder a las inquietudes de la comunidad sobre las actividades de la organización.			
Cuenta con Manual de seguridad y éste incluye prácticas seguras de operación.			
Cuenta con metodologías para evaluar valorar los riesgos de la organización.			
Cuenta con planos detallados de la construcción, instalaciones eléctricas, aguas lluvias, negras e industriales, sistemas de prevención (alarmas, rutas de evacuación y salidas de emergencias).			
Cuenta con un programa de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo.			
Cuenta con un plan de emergencia y contingencias para responder a situaciones como la alteración de las condiciones normales de operación por agentes externos, fallas en equipos, fallas en el personal o eventos naturales.			
Tiene conformadas las brigadas de emergencia.			
Tiene programas de entrenamiento para las brigadas de emergencia, con simulacros periódicos de atención médica.			
Tiene establecidos los requisitos necesarios para desempeñar cada trabajo y proporciona a los trabajadores el entrenamiento correspondiente.			
Existe un programa de entrenamiento básico en seguridad, salud ocupacional y protección ambiental para nuevos empleados y de refuerzo para empleados antiguos.			
La organización tiene identificadas las labores de alto riesgo en las que una falla humana podría generar un accidente o incidente.			
A los contratistas se les exige el cumplimiento de las normas de seguridad de la Organización.			
Todos los productos químicos se encuentran identificados conforme a las normas nacionales o internacionales, en lo relacionado con sus riesgos y poseen la correspondiente hoja de seguridad.			
Cuenta con equipos redundantes de protección y/o otras medidas de seguridad, donde sea aplicable.			

Ambiente	Si 0	Parcialmente 0,5	No 1
Tiene identificada la normativa legal aplicable a la organización en temas de seguridad, salud y ambiente y se cumple.			
Realiza periódicamente mediciones de emisiones y desechos.			
Ha evaluado los riesgos causados por las emisiones y desechos.			
Establece planes anuales de reducción de emisiones y desechos.			

Salud	Si 0	Parcialmente 0,5	No 1
Los trabajadores se involucran en la elaboración de procedimientos tendientes a lograr un ambiente laboral sano y seguro.			
Tiene identificados los riesgos por tareas y son conocidos por los trabajadores.			
Evalúa las aptitudes físicas del personal según sea la tarea asignada.			
Tiene un método para seleccionar los equipos de seguridad y de protección personal de acuerdo con los riesgos en los puestos de trabajo.			

3º Aspectos ambientales:

El objetivo es conocer si la organización genera sustancias consideradas como peligrosas, y determinar el cumplimiento de la legislación ambiental que le es de aplicación.

En el aspecto de ruido se busca identificar fuentes que contaminan el exterior, como sistemas de ventilación, extractores, plantas eléctricas, compresores y sistemas de transporte de fluidos, que no cuentan con adecuado cerramiento o confinamiento evaluando las medidas que toma la Organización para alcanzar el cumplimiento de las normas de ruido vigentes.

En total se consideran diecisiete aspectos ambientales de acuerdo con los siguientes porcentajes:

0%	0 puntos
5 %	De 1 a 3 puntos
10 %	De 4 a 6 puntos
15 %	De 7 a 10 puntos
20 %	De 11 a 13 puntos

Emisiones atmosféricas	Verdadero 1	Falso 0
Las emisiones esperadas contienen sustancias que se encuentran clasificadas como peligrosas o presentan características peligrosas.		
Las emisiones esperadas contienen sustancias generadoras de olores ofensivos.		
La altura del punto de descarga es inferior a la exigida en la normativa vigente.		
La organización no cuenta con tecnologías de reducción en la fuente, aprovechamiento o sistemas de tratamiento de las emisiones, tales que garanticen el cumplimiento de la normativa vigente.		

Vertimientos	Verdadero 1	Falso 0
Los vertimientos esperados contienen sustancias que se encuentran clasificadas como peligrosas o presentan características peligrosas.		
Los vertimientos contienen sustancias generadoras de olores ofensivos.		
La organización no cuenta con tecnologías de reducción en la fuente, aprovechamiento o sistemas de tratamiento de los vertimientos, tales que garanticen el cumplimiento de la normativa vigente.		

Residuos sólidos y/o lodos	Verdadero 1	Falso 0
Los residuos sólidos esperados contienen sustancias que se encuentran clasificadas como peligrosas o presentan características peligrosas.		
Los residuos sólidos contienen sustancias generadoras de olores ofensivos.		
La organización no cuenta con tecnologías de reducción en la fuente, reciclaje o reutilización.		
La organización no cuenta con servicios de transporte y disposición para los residuos que contengan sustancias peligrosas.		

Ruido	Verdadero 1	Falso 0
La organización cuenta con máquinas y/o equipos generadores de ruido ambiental.		
La organización no cuenta con tecnologías de reducción en la fuente, aislamiento o reducción del ruido, tales que garanticen el cumplimiento de la normativa vigente.		

4º Otras características:

Estas hacen referencia a la ubicación, vulnerabilidad de los elementos potencialmente amenazados. Varía dependiendo de que la zona colindante sea de uso industrial, comercial, de recreación, residencial, etc.

También, se considera si la organización cuenta con una superficie de su propiedad que pueda funcionar como zona de amortiguamiento.

Finalmente, dentro de este numeral se evalúa si las instalaciones de la Organización cumplen con las Normas Sismorresistentes.

Los aspectos considerados en este numeral tienen los siguientes valores:

Según sea la relación: áreas de amortiguamiento / área del establecimiento.

Relación entre la superficie total de las instalaciones de la organización y de las que se consideren áreas de amortiguamiento como zonas verdes, zonas de patios, áreas libres, entre otros.

Relación de tareas	Porcentaje a asignar
Mayor al 75 %	0 %
Entre el 50 y el 75 %	1.5 %
Entre el 25 y el 49 %	3 %
Entre el 10 y 24 %	4.5 %
Menor al 9 %	6 %

Según el uso del suelo del sitio de ubicación.

Uso del suelo	Porcentaje a asignar
Comercial o industrial	0 %
Mixto (comercial y residencial)	3.5 %
Residencial o recreacional	7 %

Según cumplimiento de la Norma Sismorresistente.

Cumplimiento	Porcentaje a asignar
Si cumple	0 %
No cumple	7 %

Interpretación del resultado final

El resultado final de la evaluación de los cuatro componentes analizados anteriormente, se obtiene mediante la sumatoria de los porcentajes alcanzados por la organización en cada uno de ellos:

1. Matriz de riesgos: **40 %**.
2. Elementos de gestión en seguridad, salud y ambiente: **20 %**.
3. Aspectos ambientales: **20 %**.
4. Otras características: **20 %**.

La interpretación de este resultado se realiza como se muestra en el cuadro:

Porcentaje alcanzado por la organización	Resultado
> 65 %	La actividad de la organización se considera de alto riesgo para la salud y/o el ambiente dentro del entorno y características que se desarrollará. Riesgo elevado, y no debe tolerarse.
Entre el 30% y el 65 %	La actividad de la organización se considera de riesgo medio para la salud y/o el ambiente dentro del entorno y características que se desarrollará.
< 30 %	La actividad de la organización se considera de riesgo bajo para la salud o el ambiente dentro del entorno y características que se desarrollará.

4. Metodología de análisis y estrategias para el Control del Riesgo

Aunque existen diversas metodologías para desarrollar los análisis de riesgos. La selección de la metodología más apropiada en cada caso depende de la disponibilidad de información y del nivel de detalle que se desee alcanzar.

- El primer paso en el análisis de riesgos es la identificación de actividades o amenazas que impliquen riesgos durante las fases de construcción, operación/mantenimiento y cierre/abandono de la organización.
- Una vez identificadas las amenazas o posibles aspectos iniciadores de eventos, se debe realizar el estimativo de su probabilidad de ocurrencia, en función de las características específicas; además, se debe realizar el estimativo de la severidad de las consecuencias sobre los denominados factores de vulnerabilidad que podrían resultar afectados (personas, medio ambiente, sistemas, procesos, servicios, bienes o recursos, e imagen empresarial).

A continuación se mencionan la metodología por defecto utilizada en el análisis de los riesgos de la organización, que aunque existen diferentes métodos, se considera como más apropiado para el nivel de detalle deseado: **Metodología de análisis y estrategias para el Control del Riesgo**.

Consideraciones técnicas:

La metodología presentada a continuación permite parametrizar el análisis de un riesgo de modo muy completo, y establece un completo estudio que permite considerar las **Amenazas** que representa el riesgos, la **Probabilidad** y **Consecuencias** del Riesgo, la **Vulnerabilidad** de las personas, bienes, medio ambiente, Infraestructuras y operaciones, así como las **Estrategias para el Control del Riesgo**, tal como se observa en la tabla.

Riesgo, Amenaza o peligro (1)			Evaluación Riesgo: Índice de Riesgo IR (2)			Vulnerabilidad (3)			Control Riesgo (4)		
Entidad	Alrededores	Infraest. Instalac.	IP	IC	IR = IP x IC	Personas	Bienes	M. Ambient.	Entidad	Operaciones	P/M/PR/R/RC
Estrategias "Control del Riesgo" (5) Relación de Medidas a adoptar para limitar o controlar la Probabilidad o de las Consecuencias de ocurrencia del riesgo.											
Prevención											
Mitigación											
Preparación											
Respuesta											
Recuperación											

(1) Se identifica el Riesgo, Amenaza o peligro si afecta a la Entidad, Alrededores y/o a la Infraestructuras e Instalaciones.

(2) Para el cálculo del Índice de Riesgo se asigna un índice **IP** y un índice **IC**, los cuales son obtenidos de la tabla siguiente, en función de la probabilidad de ocurrencia y de las consecuencias y daños causados a la Organización.

Índice de probabilidad (IP):	Índice de Consecuencia y Daños (IC):
1 Inexistente	1 Sin daños
2 Sin constancia o menos de una vez cada 10 años	2 Pequeños daños materiales o al medio ambiente, sin afectados.
3 Frecuencia entre 1 y 10 años	3 Pequeños daños materiales o al medio ambiente y/o algún afectado o víctima mortal.
4 Cada años o menos	4 Daños materiales o al medio ambiente y/o algunos afectados o víctima mortales.
5 Una o más veces al año	5 Daños materiales o al medio ambiente y/o numerosos afectados con posibilidad de algunas víctimas mortales.
	6 Importantes daños materiales o al medio ambiente y/o numerosos afectados con posibilidad de algunas víctimas mortales.

IR = IP x IC	7 Graves consecuencias con importantes daños materiales, al medio ambiente y con múltiples afectados y víctimas mortales.
---------------------	--

(3) Se establece si la Vulnerabilidad afecta a las Personas, Bienes, Medioambiente, Entidad y/o Operaciones desarrolladas, pudiendo seleccionar una combinación de las mismas.

(4) Para finalizar se establece el control de riesgo, en cuyo caso se definen las acciones y estrategias encaminadas a limitar o controlar la probabilidad o las Consecuencias.

(5) Definir las actuaciones de Prevención, Mitigación, preparación, Respuesta y Recuperación, cumplimentando los resultados en la tabla que se observa.

	Estrategias "Control del Riesgo" (5) Relación de Medidas a adoptar para limitar o controlar la Probabilidad o de las Consecuencias de ocurrencia del riesgo.
Prevención	
Mitigación	
Preparación	
Respuesta	
Recuperación	

Con los datos anteriores, se evalúa el riesgo y se establecen las estrategias para su control antes, durante y después de la situación de emergencia.

Ahora solo deberemos Priorizar los escenarios, dando un rango de prioridad en función de los resultados anteriormente evaluados para cada amenaza.

5. Metodología de análisis mediante matriz DOFA

La Metodología de evaluación de las situaciones mediante matriz DOFA supone una herramienta de gran utilidad para entender y tomar decisiones en toda clase de situaciones, amenazas y riesgos dentro de la Organización, muy indicada para analizar los riesgos en BCM.

DOFA es el acrónimo de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas.

El objetivo consiste en concretar, en un gráfico o una tabla resumen, la evaluación de los puntos fuertes y débiles de la empresa con las amenazas, en coherencia con la lógica de que la estrategia debe lograr un adecuado ajuste entre sus capacidad interna y su posición externa.

La plantilla del análisis DOFA es una matriz de cuatro secciones, una para cada uno de los elementos: Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas. En cada apartado se incluyen preguntas, cuyas respuestas deben ser insertadas en la sección correspondiente.

Las preguntas son puntos de discusión, que pueden ser obviamente modificados según las necesidades y situaciones, por ello deben ser utilizadas de la forma que resulten más útiles.

Consideraciones técnicas:

Completar la matriz es sencillo, y resulta apropiada para talleres y reuniones de tormenta de ideas.

El análisis DOFA es una evaluación subjetiva de datos organizados, que los coloca en un orden lógico que ayuda a comprender, presentar, discutir y tomar decisiones. Puede ser utilizado en cualquier tipo de toma de decisiones, ya que la plantilla estimula a pensar proactivamente, en lugar de las comunes reacciones instintivas.

Las cuatro dimensiones son una extensión de los encabezados sencillos de Pro y Contra.

A) Matriz DOFA de análisis de la Organización

Como ejemplo de Plantilla de análisis DOFA para evaluar los riesgos de la Organización, se puede tomar en consideración y como punto de partida los que se ofrecen por defecto, pero que evidentemente solo responden a una idea de partida:

Matriz DOFA de análisis de situación de la Organización

Oportunidades (Externas)	amenazas (Externas)
¿Vulnerabilidades de los competidores? ¿Tendencias de la industria o de estilo de vida? ¿Desarrollos tecnológicos e innovaciones? ¿Influencias globales? ¿Geografía y ubicación geográfica? ¿Planificación de actuaciones? ¿Tácticas - coordinación de respuestas? ¿Desarrollo de negocios o de productos? ¿Información e investigación?	¿Efectos legislativos? ¿Efectos ambientales? ¿Desarrollos de TI? ¿Nuevas tecnologías, servicios, ideas? ¿Contratos y alianzas vitales? ¿Mantener las capacidades internas? ¿Pérdida de personal clave? ¿Pérdida de máquinas, equipos y tecnologías? ¿Pérdida de Bases de datos? ¿Respaldo financiero sostenible?
Fortalezas (Internas)	Debilidades (Internas)
¿Preparación para adversidades y contingencias? ¿Equipos competentes? ¿Medios y recursos disponibles? ¿Personal preparado y concienciado?	¿Falta de presupuesto acorde con las necesidades de las estrategias adoptadas? ¿Brechas en la capacidad? ¿Falta de fuerza competitiva? ¿Aspectos Financieros?

• ¿Experiencia, conocimiento, datos? • ¿Reservas financieras, retorno probable? • ¿Procesos, sistemas, TI, comunicaciones? • ¿Cultural, actitudinal, de comportamiento? • ¿Cobertura gerencial, sucesión? • ¿Cultura preventiva implantada?	• ¿Vulnerabilidades propias conocidas? • ¿Escala de tiempo, fechas tope y presiones? • ¿Flujo de caja, drenaje de efectivo? • ¿Continuidad, robustez de la cadena de suministros? • ¿Efectos sobre las actividades principales, distracción? • ¿Confiabilidad de los datos, predictibilidad del plan? • ¿Motivación, compromiso, liderazgo? • ¿Pérdida de ingresos y/o beneficios? • ¿Impacto Operacional? • ¿Impacto Comercial (relación comercial con clientes)? • ¿Impacto en pérdida de Imagen de la Organización? • ¿Impacto en la calidad de los productos y/o servicios? • ¿Impacto ambiental? • ¿Incumplimiento de obligaciones administrativas? • ¿Pérdida de confianza de los trabajadores? • ¿Procesos y sistemas, etc? • ¿Cobertura gerencial?
--	--

Las fortalezas y debilidades internas resultan importantes puesto que pueden ayudarnos a entender la posición de nuestra Organización en un entorno.

Un primer paso, por tanto, consiste en analizar el ambiente que rodea a la Organización, decidiendo cuáles son las variables (factores críticos de éxito -FCE-) apropiadas a utilizar.

B) Estrategias a adoptar

Posteriormente se establece un gráfico que recoja las posibles estrategias a adoptar. Este gráfico se lleva a cabo a partir de la elaboración de una matriz de 2 x 2 que recoge la formulación de estas estrategias más convenientes. En esta matriz DAFO por columnas estableceremos el análisis del entorno (1ª columna: Amenazas, 2ª columna: Oportunidades) y por filas el diagnóstico de la empresa (1ª fila: Puntos fuertes, 2ª fila: Puntos débiles). Así establecemos 4 cuadrantes que reflejan las posibles estrategias a adoptar por la empresa:

Estrategias a adoptar

Análisis del entorno - Diagnóstico de la Organización

MATRIZ DOFA	Amenazas	Oportunidades
Puntos Fuertes		
Puntos Débiles		

El desarrollo práctico de la matriz se completa analizando de forma aislada cada cuadrante. Es decir, si se elige el primero (1-1...Puntos Fuertes-Amenazas) se tendrán que identificar cada uno de los

puntos fuertes y cada una de las amenazas que posee del exterior, de forma que cada intersección deberá ser analizada para estudiar las consecuencias y las acciones que de dicha situación puedan derivarse.

Con esta información se podrá ir orientando la futura formulación de la estrategia.

1-1 Estrategias defensivas: la Organización está preparada para enfrentarse a las amenazas.

1-2 Estrategias ofensivas: es la posición en la que toda Organización quisiera estar.

2-1 Estrategias de supervivencia: la Organización se enfrenta a amenazas externas sin las fortalezas internas necesarias para luchar.

2-2 Estrategias de reorientación: a la Organización se le plantean oportunidades que puede aprovechar pero sin embargo carece de la preparación adecuada. La empresa debe establecer un programa de acciones específicas y reorientar sus estrategias anteriores.

En consecuencia y con una evaluación general de la Organización basada en el estudio proporcionado por esta matriz DOFA, estamos ya en condiciones de proceder a un minucioso y detallado estudio uno a uno de los riesgos o amenazas que pueden afectar a la Organización.

C) Análisis del riesgo:

Para asignar peso a las variables de “origen, probabilidad, e impacto”, se aplican los valores que se observan en la siguiente tabla:

Parámetro	Descripción	Calific.	Criterio de decisión
Origen	Interno	1	Cuando el riesgo se puede presentar dentro del proceso
	Externo	2	Cuando el riesgo puede ser ocasionado por otro proceso, otra dependencia, ó por una entidad o persona externa.
Probabilidad	Alta	3	Si el riesgo potencial pudiera presentarse en el 70% y el 100% de las veces que se ejecute la actividad.
	Media	2	Si el riesgo potencial pudiera presentarse en el 40% y 69% de las veces que se ejecute la actividad.
	Baja	1	Si el riesgo potencial pudiera presentarse en menos de 39% de las veces que se ejecute la actividad.
Impacto	Catastrófico	20	Si, en caso de presentarse el riesgo, fuera muy probable que el cliente lo detecte y presente una no conformidad o si el riesgo afecta el resultado del proceso o lo interrumpe totalmente y la entidad puede verse sancionada y/o multada.
	Medio	10	Si, en caso de presentarse el riesgo, fuera poco probable que el cliente lo detecte y o si el riesgo no afecta el resultado del proceso o lo interrumpe parcialmente.
	Bajo	5	Si, en caso de presentarse el riesgo, fuera muy poco probable que el cliente lo detecte y o si el riesgo no interrumpe ó afecta el resultado del proceso.

D) Valoración del riesgo en función del Control sobre el mismo

Una vez realizada la calificación del riesgo conforme se ha visto anteriormente, se evalúa el grado de eficacia de los controles de tipo preventivo formulados por la Organización y aplicados en la ejecución de los procesos, de acuerdo a la siguiente tabla:

Control	Valoración del Riesgo
Si no existen controles	4
Si los controles existentes no son efectivos	3
Si los controles existentes son efectivos pero no están documentados	2
Si los controles son efectivos y están documentados	1

E) Evaluación del riesgo:

En la matriz de cuatro entradas, y a partir de los datos anteriores de Control, Probabilidad, Origen e impacto, determinamos el valor cuantitativo de la **evaluación del riesgo**, y que tal como se observa es el producto de:

$$\text{Valor Riesgo} = \text{Control} \times \text{Probabilidad} \times \text{Origen} \times \text{Impacto}$$

Control	Probabilidad						
▼	▼						
4	3	60	120	120	240	240	480
	2	40	80	80	160	160	320
	1	20	40	40	80	80	160
3	3	45	90	90	180	180	360
	2	30	60	60	120	120	240
	1	15	30	30	60	60	120
2	3	30	60	60	120	120	240
	2	20	40	40	80	80	160
	1	10	20	20	40	40	80
1	3	15	30	30	60	60	120
	2	10	20	20	40	40	80
	1	5	10	10	20	20	40
► Origen		1	2	1	2	1	2
► Impacto		5		10		20	

Las tablas que se ofrecen a continuación, son tablas operativas que permiten calificar uno a uno los riesgos, asignando valores a *Control*, *Origen*, *Probabilidad* e *Impacto*, (ver ejemplo de abajo), y que permiten de un modo rápido el calcular el valor del riesgo:

Valoración del riesgo

Amenazas	Descripción del Control	Control				Origen		Probabilidad			Impacto			Valor Riesgo
		4	3	2	1	Int. 1	Ext. 2	Alt. 3	Med. 2	B. 1	Cat. 20	Med. 10	B. 5	C x O x P x I =
Amenazas que representan para la Organización	Descripción del Control de las amenazas													
Incendio: Destrucción de patrimonio, archivos, datos e inventarios	Pendiente de adopción de medidas	X					X		X			X		160
Incendio: Paralización de operaciones	Aumento producción en Nave II de la Organización				X		X		X				X	20

y a partir de estos datos y teniendo presente la matriz, se procede a la valoración del riesgo, pero aplicándolo sobre una tabla resumen obtenida de la anterior, en la cual como se observa no hay repeticiones y que rápidamente podemos valorar el riesgo:

60	120	240	480
45	90	180	360
40	80	160	320
30	60	120	240
20	40	80	160
15	30	60	120
10	20	40	80
5	10	20	40

La valoración total del Riesgo, es la media obtenida de los valores de riesgo, es decir que en ejemplo anterior sería de $(160+20 / 2 = 90)$:

Total del Riesgo	90	Moderado
-------------------------	-----------	-----------------

F) Valor total del riesgo:

A partir de la evaluación anterior (valor de 90 en el ejemplo), se establece califica el riesgo (Moderado en el ejemplo) y a su vez los criterios de respuesta para enfrentarnos al riesgo:

Consideración del Riesgo	Respuesta
Inaceptable > 300	Evitar el riesgo, prevenir, proteger, compartir o transferir.
Importante de 150 a 300	Prevenir el riesgo, proteger, compartir o transferir
Moderado de 45 a 140	Proteger, compartir o transferir, reducir.
Tolerable de 20 a 40	Reducir el riesgo, asumir el riesgo.
Aceptable menos de 20	Asumir el riesgo.

G) Análisis general del macroproceso:

El estudio del **Macroproceso de evaluación** de los riesgos de esta Organización, se ha realizado agrupando el estudio en tres tipologías:

- Riesgos Sociales
- Riesgos Tecnológicos
- Riesgos Naturales

cuyos resultados globales se agrupan en la siguiente tabla resumen:

	Nº de Riesgos Sociales	Nº de Riesgos Tecnológicos	Nº de Riesgos Naturales
Inaceptable	--	2	--

> 300			
Importante de 150 a 300	1	1	2
Moderado de 45 a 140	4	3	2
Tolerable de 20 a 40	8	6	5
Aceptable menos de 20	2	1	2

A modo de ejemplo como se ofrece en la tabla anterior, podemos definir que el **Macroproceso de evaluación** se compone de nueve (9) riesgos **moderados**, cuya calificación está en el límite superior de ciento veinte (120) puntos, con cuatro riesgos (4) **importantes**, con una calificación de doscientos cuarenta (240) puntos.

Por lo anterior, es necesario que se aplique la medida de respuesta que se encuentra descrita en la tabla de consideración del riesgos, así: "Prevenir, minimizar el riesgo".

H) Mapa institucional (Gráfico y Análisis):

Podemos realizar una representación gráfica de los resultados anteriores, que tal como podemos apreciar, ofrece una visión global o mapeado institucional de la Organización, el cual y a la vista del mismo, se presta a su análisis e interpretación.

A modo de ejemplo se ofrece este mapeado y su interpretación:

Representación del mapeado institucional en % de cada riesgo																				
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Inaceptable																				
Importante																				
Moderado																				
Tolerable																				
Aceptable																				

Tal como observamos, los riesgos Inaceptables e Importantes (en definitiva los que más pueden afectar a la Organización), representan aproximadamente un 15% del total de riesgos, siendo los Inaceptables sobre un 5% de los mismos.

Por otro lado los riesgos Tolerables y Aceptables (los que se mantienen en niveles que pueden causar poco o nada a la Organización) representan el 60% de los riesgos estudiados.

El residual del 25% restante, se trata de riesgos Moderados, pero que igualmente pueden ser considerados no como amenazas a la Organización.

Así pues y partiendo de dicho estudio, podemos concluir que el 85% de los riesgos de alguna manera están siendo soportados por la Organización, ya que debido a las medidas adoptadas en la prevención o en la preparación de respuestas, serán afrontados con éxito.

El criterio a trabajar los riesgos es por el valor de sus puntajes de mayor a menor así:

360 ▶ 240 ▶ 160 ▶ 120 ▶ 90 ▶ 80 ▶ 60 ▶ 40 ▶ 30 ▶ 20

6. Metodología de matriz de supervisión de riesgos

En las últimas dos décadas los documentos publicados por el Comité de Basilea han tenido un gran impacto en el mundo de la supervisión bancaria, tanto en la regulación como en la práctica supervisora. Los principios establecidos en el **Pilar 2** del documento consultivo del **Comité de Basilea II**, representan la base para reenfocar la supervisión, asignándole una doble finalidad:

- por un lado, asegurar que las entidades tienen el capital adecuado a sus riesgos y,
- por otro, alentar el desarrollo y uso técnicas de gestión y control de riesgos.

En este contexto, Organismos Supervisores en diferentes países están en proceso de implementación de metodologías de supervisión basadas en la gestión de riesgos. Entre las experiencias desarrolladas podemos citar a la *Office of the Superintendent of Financial Institutions (OSFI)* de Canadá y al *Banco de España*.

En ambos casos se aplica la **Metodología de matriz de supervisión de riesgos**, constituyendo una herramienta clave en el proceso de supervisión basada en riesgos, debido a que la misma permite efectuar una evaluación cualitativa y cuantitativa de los riesgos inherentes de cada unidad de negocios o actividad significativa y la determinación del perfil de riesgo de la institución.

Consideraciones técnicas:

A) Identificación de actividades y riesgos:

A partir de los objetivos estratégicos y plan de negocios, la administración de riesgos de la Organización, desarrolla un proceso para la “*identificación*” de las actividades principales y los riesgos a los cuales están expuestas, es decir la eventualidad de que una determinada entidad no pueda cumplir con uno o más de los objetivos.

B) Factores de riesgo o riesgos inherentes:

Una vez establecidas todas las actividades, se deben identificar las fuentes o factores que intervienen en su manifestación y severidad, es decir los llamados “*factores de riesgo o riesgos inherentes*”.

El riesgo inherente es intrínseco a toda actividad, surge de la exposición y la incertidumbre de probables eventos o cambios en las condiciones del negocio o de la economía que puedan impactar una actividad.

Los factores o riesgos inherentes pueden no tener el mismo impacto sobre el riesgo agregado, siendo algunos más relevantes que otros, por lo que surge la necesidad de ponderar y priorizar los riesgos primarios.

Impacto

Bajo	
Medio	
Alto	

C) Probabilidad de ocurrencia:

El siguiente paso consiste en determinar la “*probabilidad*” de que el riesgo ocurra y un cálculo de los efectos potenciales sobre la Organización. La valorización del riesgo implica un análisis conjunto de la probabilidad de ocurrencia y el efecto en los resultados; puede efectuarse en términos cualitativos o cuantitativos, dependiendo de la importancia o disponibilidad de información; en términos de costo y complejidad la evaluación cualitativa es la más sencilla y económica.

La valorización cualitativa no involucra la cuantificación de parámetros, utiliza escalas descriptivas para evaluar la probabilidad de ocurrencia de cada evento.

En general este tipo de evaluación se utiliza cuando el riesgo percibido no justifica el tiempo y esfuerzo que requiera un análisis más profundo o cuando no existe información suficiente para la cuantificación de los parámetros. En el caso de riesgos que podrían afectar significativamente los resultados, la valorización cualitativa se utiliza como una evaluación inicial para identificar situaciones que ameriten un estudio más profundo.

La evaluación cuantitativa utiliza valores numéricos o datos estadísticos, en vez de escalas cualitativas, para estimar la probabilidad de ocurrencia de cada evento, procedimiento que definitivamente podría brindar una base más sólida para la toma de decisiones, esto dependiendo de la calidad de información que se utilice.

Ambas estimaciones, cualitativa y cuantitativa, pueden complementarse en el proceso del trabajo de estimar la probabilidad de riesgo.

Al respecto, debe notarse que si bien la valoración de riesgo contenida en una matriz de riesgo es mayormente de tipo cualitativo, también se utiliza un soporte cuantitativo basado en una estimación de eventos ocurridos en el pasado, con lo cual se obtiene una mejor aproximación a la probabilidad de ocurrencia del evento.

Probabilidad de ocurrencia

Baja	
Media	
Alta	

D) Valorización de riesgo:

La valorización consiste en asignar a los riesgos calificaciones dentro del rango 1 a 5, obtenido a partir de la gráfica de valorización de riesgo en función de la probabilidad e impacto:

Valorización de riesgo en función de la probabilidad e impacto

Probabilidad de ocurrencia			
Impacto	Bajo	Medio	Alto
Alto	4 Moderado	5 Alta	5 Alta
Medio	3 Media	3 Media	5 Alta
Bajo	1 Insignificante	2 Baja	4 Moderado

E) Evaluación de la calidad de la gestión

Una vez que los riesgos han sido valorizados se procede a evaluar la “calidad de la gestión”, a fin de determinar cuán eficaces son los controles establecidos por la empresa para mitigar los riesgos identificados.

En la medida que los controles sean más eficientes y la gestión de riesgos pro-activa, el indicador de riesgo inherente neto tiende a disminuir.

La escala de valoración de efectividad de los controles es del siguiente rango:

Control	Efectividad
Ninguno	1
Bajo	2
Medio	3
Alto	4
Destacado	5

F) Riesgo neto o residual

Finalmente, se calcula el “riesgo neto o residual”, que resulta de la relación entre el grado de manifestación de los riesgos inherentes y la gestión de mitigación de riesgos establecida por la administración.

A partir del análisis y determinación del riesgo residual los administradores de la Organización pueden tomar decisiones como la de continuar o abandonar la actividad dependiendo del nivel de riesgos; fortalecer controles o implantar nuevos controles; o finalmente, podrían tomar posiciones de cobertura, contratando por ejemplo pólizas de seguro.

En el siguiente cuadro se muestra los criterios para calcular el riesgo neto o residual utilizando escalas numéricas de posición de riesgo:

Actividad	Nivel riesgo de	Calidad de gestión			Riesgo residual
		Tipo medidas de control	Efectividad	Promedio	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Perfil de Riesgos (Riesgo residual total)					(7)

(1) En esta columna deberá colocarse la relación de riesgos inherentes a la Actividad, por ejemplo Incendio, Aviso de Bomba, Inundación, etc... ordenados conforme la columna (2) siguiente.

(2) En esta columna debe colocarse el nivel de riesgo obtenido de la tabla del apartado D anterior de *valoración del riesgo*, pero ya ordenados los riesgos de mayor a menor.

(3) En esta columna deberán definirse las medidas de control establecidas para hacer frente a los riesgos, ordenadas de mayor a menor, como por ejemplo: mantenimiento, formación, simulacro, copia de seguridad, etc...

(4) En esta columna se valora la efectividad a partir de los criterios de la tabla del apartado E anterior, acerca de los controles realizados, pero ordenado de mayor a menor.

(5) Se calcula el valor promedio o la media de la valoración de las Efectividades y se refleja el resultado en este apartado **Promedio = (Efect1 + Efect2 + Efect3) / 3**

(6) Se calcula el valor del Riesgo residual, siendo **Riesgo residual = Nivel de riesgo / Promedio**

(7) Para finalizar se calcula el Perfil de riesgo o riesgo residual total, cuyo valor es el promedio de los Riesgos residuales.

Este cuadro una vez cumplimentado, muestra en forma consolidada, los riesgos inherentes a una actividad o línea de negocio, el nivel o grado de riesgo ordenado de mayor a menor nivel de riesgo (priorización); las medidas de control ejecutadas con su categorización promedio y finalmente, se expone el valor del riesgo residual para cada riesgo y un promedio total que muestra el perfil global de riesgo de la Organización.

Como se habrá podido observar la matriz de riesgo tiene un enfoque principalmente cualitativo, para lo cual es preciso que quienes la construyan tengan experiencia, conocimiento profundo del negocio y su entorno y un buen juicio de valor, pero además es requisito indispensable la participación activa de todas las áreas de la entidad.

Los beneficios de aplicación de esta metodología de supervisión, entre otros, son los siguientes:

- Identificación de actividades dentro de la Organización que requieren mayor atención y áreas críticas de riesgo.
- Uso eficiente de recursos aplicados a la supervisión, basado en perfiles de riesgos de las entidades.
- Permite la intervención inmediata y la acción oportuna.
- Evaluación metódica de los riesgos.
- Promueve una sólida gestión de riesgos en las instituciones financieras, de ahí que sea de aplicación inmediata en Bancos, Asesores financieros y bursátiles, etc.
- Monitoreo continuo.

De esta manera la matriz de riesgo permite establecer de un modo uniforme y consistente el perfil de riesgo de cada una de las entidades y permite profundizar en el proceso de establecimiento de planes de supervisión a fin de que se ajusten a las características específicas de cada entidad.

7. Metodología de matriz de riesgos

Aunque existen diversas metodologías para desarrollar los análisis de riesgos. La selección de la metodología más apropiada en cada caso depende de la disponibilidad de información y del nivel de detalle que se desee alcanzar.

- El primer paso en el análisis de riesgos es la identificación de actividades o amenazas que impliquen riesgos durante las fases de construcción, operación/mantenimiento y cierre/abandono de la organización.
- Una vez identificadas las amenazas o posibles aspectos iniciadores de eventos, se debe realizar el estimativo de su probabilidad de ocurrencia, en función de las características específicas; además, se debe realizar el estimativo de la severidad de las consecuencias sobre los denominados factores de vulnerabilidad que podrían resultar afectados (personas, medio ambiente, sistemas, procesos, servicios, bienes o recursos, e imagen empresarial).

A continuación se mencionan la metodología por defecto utilizada en el análisis de los riesgos de la organización, que aunque existen diferentes métodos, se considera como más apropiado para el nivel de detalle deseado: **Metodología de matriz de riesgos**.

Consideraciones técnicas:

El análisis de riesgo busca medir las consecuencias de un accidente contra las probabilidades de que este llegue a ocurrir, con la precisión suficiente para establecer una base que permita tomar medidas prácticas y contener los riesgos.

Tabla de Identificación y valoración de las amenazas

Gravedad				Control Riesgo		
Vi Gravedad para la vida	M Gravedad para el medioambiente	P Gravedad para la propiedad	Ve Velocidad de propagación	Pb Probabilidad de que el riesgo suceda	Pr Prioridad	Ponderación daños

Vi: Gravedad para la vida. (Valores 1 a 5 según tabla)

	Clase	Vi Gravedad para la vida
1	Poco importantes	Padecimientos ligeros durante un día o menos.
2	Limitadas	Lesiones menores, malestar que perdura por una semana o menos.
3	Graves	Algunas heridas graves, serias complicaciones.
4	Muy Graves	Muerte de al menos una persona, y/o varios heridos (20) de gravedad y/o hasta 50 evacuados.
5	Catastróficas	Varias muertes, cientos de heridos graves y/o más de 50 evacuados.

M: Gravedad para el medioambiente. (Valores 1 a 5 según tabla)

	Clase	M Gravedad para el medio ambiente
1	Poco importantes	No hay contaminación.
2	Limitadas	Hay baja contaminación y sus efectos están contenidos.
3	Graves	Hay baja o media contaminación y sus efectos están muy difundidos.
4	Muy Graves	Hay alta contaminación y sus efectos están contenidos.
5	Catastróficas	Hay muy alta contaminación y sus efectos están muy

		difundidos.
--	--	-------------

P: Gravedad para la propiedad. (Valores 1 a 5 según tabla)

	Clase	P Gravedad para la propiedad: Costo del daño (Salario mínimo mensual legal vigente)		
		Organización pequeña	Organización mediana	Organización Grande
1	Poco importantes	< 2	< 4	< 8
2	Limitadas	2 - 5	4 - 10	8 - 20
3	Graves	5 - 10	10 - 20	20 - 40
4	Muy Graves	10 - 20	20 - 40	40 - 80
5	Catastróficas	> 20	> 40	> 80

Ve: Velocidad de propagación. (Valores 1 a 4 según tabla)

	Clase	Ve Velocidad de propagación
1	Advertencia anticipada precisa y	Efectos contenidos / ningún daño.
2	Media	Alguna propagación / pocos daños.
3	Alta	Daños considerables / efectos contenidos.
4	Sin advertencia	Desconocidos hasta que los efectos se han desarrollado completamente. Efectos inmediatos como explosión.

Pb: Probabilidad de que el riesgo suceda (Valores 1 a 5 según tabla).

	Clase	Pb Probabilidad de que el riesgo suceda
1	Improbable	Menos de una vez cada 1000 años.
2	Poco probable	Una vez cada 100 a 1000 años.
3	Probable	Una vez cada 10 a 100 años.
4	Bastante probable	Una vez cada 1 a 10 años.
5	Muy probable	Más de una vez por año

Pr: Prioridad. Se calcula aplicando porcentajes a la Gravedad, tal como se observa en la tabla siguiente.

Gravedad				Control Riesgo	
Vi	M	P	Ve	Pb	Pr
30 %	30%	20%	20%	---	$Pr = (Vi \times 30\% + M \times 30\% + P \times 20\% + Ve \times 20\%)$ 1 = A 2 = B 3 = C 4 = D 5 = E

Ponderación de daños, conforme a la matriz de riesgos:

Ponderación de daños:

Matriz de riesgos en función de Pb (Probabilidad) y de Pr (Prioridad)

Ponderación de daños

		Pr (Prioridad)				
		A	B	C	D	E
5						

	4					
Pb	3					
	2					
	1					

El resultado de la matriz de riesgos está distribuido así:

0 %	Riesgo Muy bajo
25 %	Riesgo Bajo
50 %	Riesgo Medio
100 %	Riesgo Alto

8. Metodología de matriz de análisis de vulnerabilidad por amenaza

Aunque existen diversas metodologías para desarrollar los análisis de riesgos. La selección de la metodología más apropiada en cada caso depende de la disponibilidad de información y del nivel de detalle que se desee alcanzar.

- El primer paso en el análisis de riesgos es la identificación de actividades o amenazas que impliquen riesgos durante las fases de construcción, operación/mantenimiento y cierre/abandono de la organización.
- Una vez identificadas las amenazas o posibles aspectos iniciadores de eventos, se debe realizar el estimativo de su probabilidad de ocurrencia, en función de las características específicas; además, se debe realizar el estimativo de la severidad de las consecuencias sobre los denominados factores de vulnerabilidad que podrían resultar afectados (personas, medio ambiente, sistemas, procesos, servicios, bienes o recursos, e imagen empresarial).

A continuación se mencionan la metodología por defecto utilizada en el análisis de los riesgos de la organización, que aunque existen diferentes métodos, se considera como más apropiado para el nivel de detalle deseado: **Metodología de matriz de análisis de vulnerabilidad por amenaza.**

Consideraciones técnicas:

Como metodología para realizar el análisis de vulnerabilidad por amenaza se sugiere la aplicación de la siguiente matriz, en ella se debe calificar cada aspecto de acuerdo con la condición existente en la Organización, para ello seleccione A, B o C según sea el caso.

Tabla de Análisis de Vulnerabilidad (“asignar amenaza”)

Aspecto a evaluar	Clasificación		
	A	B	C
1. El Plan de Evacuación			
A. Se ha determinado previamente por parte del personal del edificio los aspectos básicos a poner en práctica en caso de una evacuación del mismo.			
B. Solo algunos empleados conocen sobre normas de evacuación o han tenido en cuenta aspectos al respecto.			
C. Ningún empleado en el edificio conoce sobre medidas de evacuación y no se han desarrollado hasta el momento estrategias o planes al respecto.			
2. Alarma para Evacuación			
A. Esta instalada y es funcional			
B. Es funcional solo un sector. Bajo ciertas condiciones			
C. Es sólo un proyecto que se menciona en algunas ocasiones			
3. Ruta de Evacuación			
A. Existe una ruta exclusiva de evacuación, iluminada, señalizada, con pasamanos			
B. Presenta deficiencia en alguno de los aspectos anteriores			
C. No hay ruta exclusiva de evacuación			
4. Los visitantes del edificio conocen las rutas de Evacuación			

A. Fácil y rápidamente gracias a la señalización visible desde todos los ángulos			
B. Difícilmente por la poca señalización u orientación al respecto			
C. No las reconocerían fácilmente			

5. Punto de reunión en caso de Evacuación

A. Se han establecido claramente y los conocen todos los ocupantes del edificio			
B. Existen varios sitios posibles pero ninguno se ha delimitado con claridad y nadie sabría hacia donde evacuar exactamente			
C. No existen puntos óptimos donde evacuar			

6. El punto o puntos de reunión en caso de Evacuación

A. Son amplios y seguros			
B. Son amplios pero con algunos riesgos			
C. Son realmente pequeños para el número de personas a evacuar y realmente peligrosos			

7. La señalización de Evacuación

A. Se visualiza e identifica plenamente en todas las áreas del edificio			
B. Esta muy oculta y apenas se observa en algunos sitios			
C. No existen flechas o croquis de evacuación en ninguna parte visible			

8. Las vías y rutas de evacuación son

A. Antideslizantes y seguras en todo recorrido			
B. Con obstáculos y tramos resbalosos			
C. Altamente resbalosos, utilizados como bodegas o intransitables en algunos tramos			

9. La ruta principal de Evacuación

A. Tiene ruta alterna óptima y conocida			
B. Tiene una ruta alterna pero deficiente			
C. No posee ninguna ruta alterna o no se conoce			

10. La señal de alarma

A. Se encuentra o se ve claramente en todos los sitios			
B. Algunas veces no se escuchan ni se ven claramente. Los ocupantes no la conocen			
C. Usualmente no se escucha, ni se ve			

11. El Sistema de detección

A. El edificio posee sistema de detección de incendio revisado en el último trimestre en todas las áreas			
B. Sólo existen algunos detectores sin revisión y no en todas las áreas			
C. No existe ningún tipo de detector			

12. El sistema de iluminación de emergencia

A. Es óptimo de día y noche (siempre se ve claramente, aún de noche)			
B. Es óptimo sólo en el día (en la noche no se ve con claridad)			
C. Deficiente día y noche			

13. El encendido del sistema de iluminación de emergencia			
A. Es de encendido automático en caso de corte de energía			
B. Es de encendido manual en caso de corte de energía			
C. No existe			

14. El Sistema contra incendios			
A. Es funcional			
B. Funciona parcialmente			
C. No existe o no funciona			

15. Los extintores de incendio			
A. Están ubicados en las áreas críticas y son funcionales			
B. Existen pero no en número suficiente			
C. No existen o no funcionan			

16. Divulgación del Plan de Emergencia a los empleados			
A. Se ha desarrollado mínimo una por semestre			
B. Esporádicamente se ha divulgado para algunas áreas			
C. No se ha divulgado			

17. El Coordinador del Plan de Emergencia			
A. Existe y está capacitado			
B. Existe pero no está capacitado			
C. No existe			

18. La Brigada de Emergencia			
A. Existe y está capacitada			
B. Existe y no está capacitada			
C. No existe			

19. Realización de simulacros			
A. Un simulacro en el último año			
B. Un simulacro en los últimos dos años			
C. Ningún simulacro			

20. Entidades de socorro externas			
A. Conocen y participan activamente en el plan de emergencia de la empresa.			
B. Están identificadas las entidades de socorro pero no conocen el plan de emergencia de la empresa.			
C. No se tienen en cuenta.			

21. Los ocupantes del edificio son			
A. Siempre los mismos con muy pocos visitantes			
B. Con un 10 a 20% de visitantes nuevos cada día			
C. El 90% de los ocupantes son visitantes			

22. En la entrada del edificio o en cada piso			
A. Existe y es visible un plano de evacuación en cada piso			

B. No existe un plano de evacuación en cada piso pero alguien daría información			
C. No existe un plano de evacuación y nadie está responsabilizado de dar información al respecto			

23. Las rutas de tránsito y circulación

A. En general las rutas de acceso y circulación de los trabajadores y visitantes son amplias y seguras			
B. En algún punto de las rutas no se circula con facilidad por falta de espacio u obstáculos al paso			
C. En general las rutas y áreas de circulación son congestionadas y de difícil uso.			

24. Las puertas de salida del edificio

A. Las puertas cumplen con las medidas mínimas reglamentarias y de uso de cerraduras de seguridad			
B. Solo algunas puertas permiten una salida rápida y poseen cerraduras de seguridad			
C. Ninguna puerta es lo suficiente amplia o brinda garantías para salida segura			

25. La estructura y tipo de construcción

A. La estructura del edificio se soporta en estructuras de concreto y no presenta ningún deterioro en paredes, columnas, techos o aditamentos internos-			
B. Presenta deterioro observable en paredes y techos que hagan pensar en daños estructurales.			
C. La estructura no posee cimentación ni soportes de concreto y presenta deterioros estructurales observables en progreso durante los últimos 6 meses			

Asignación de puntaje:

Posteriormente asigne el siguiente puntaje a cada una de las opciones de respuesta:

A	4,0
B	2,0
C	0,4

Coloque ahora frente a cada pregunta el puntaje según la respuesta seleccionada, sume el puntaje de las preguntas y compare el valor del total con los rangos establecidos al final

Calificación total del Análisis de Vulnerabilidad:

	Total ítems con respuesta	Totales
A	... x 4,0 =	
B	... x 2,0 =	
C	... x 0,4 =	
A+B+C	TOTAL = (A+B+C) / 3	

Tabla para comparación del nivel de vulnerabilidad:

Acción a seguir	
0 a 50 ALTA	La edificación presenta una alta vulnerabilidad funcional, se deben revisar todos los aspectos que puedan estar representando riesgo para las personas que permanecen en el edificio en un momento de emergencia.
51 a 70 MEDIA	La edificación presenta una vulnerabilidad media-alta y un plan para emergencia incompleto, que solo podría ser activado parcialmente en caso de emergencia.
71 a 90 BAJA	La edificación presenta una baja vulnerabilidad y un plan para emergencia apenas funcional que debe optimizarse.
91 a 100 MINIMA	La vulnerabilidad es mínima y el plan presenta un estado óptimo de aplicación.

Tabla de asignación de la Probabilidad de ocurrencia de la Amenaza

	Probabilidad de la Amenaza
Poco Probable	Una vez cada 10 a 100 años.
Probable	Ocurrencia entre 1 y 10 años
Muy probable	Ocurrencia más de una vez por año

Evaluación del riesgo:

El riesgo es definido como la probabilidad de ocurrencia de unas consecuencias, económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado. Se obtiene mediante esta metodología al relacionar la amenaza con la vulnerabilidad de los elementos expuestos.

Riesgo = f (Probabilidad de la Amenaza, Vulnerabilidad)

Esta expresión no es una fórmula matemática que se desarrolla con valores numéricos, solo es una expresión en la que se relacionan las variables amenaza y vulnerabilidad.

La siguiente matriz indica la priorización de los riesgos de la empresa mediante el análisis de las amenazas y la vulnerabilidad específica para cada amenaza. Esta matriz puede ser ampliada según el criterio de cada empresa para lograr un mayor nivel de detalle.

Matriz de riesgos en f (Amenaza, Vulnerabilidad)			
Vulnerabilidad	Amenaza		
	Muy Probable	Probable	Poco Probable
Alta	Alto	Alto	Medio
Media	Alto	Medio	Bajo
Baja-Mínima	Medio	Bajo	Bajo

La determinación del grado o nivel de riesgo de la organización (Alto / Medio / Bajo), permitirá establecer los planes de acción específicos para prevenir la ocurrencia de una emergencia o minimizar las consecuencias de estos eventos.

El alcance de las acciones de prevención o minimización de consecuencias esta basado en la "Aceptabilidad del Riesgo" para la organización, es decir que es tolerable o no en la organización.

9. Metodología de matriz de evaluación y respuesta

Aunque existen diversas metodologías para desarrollar los análisis de riesgos. La selección de la metodología más apropiada en cada caso depende de la disponibilidad de información y del nivel de detalle que se desee alcanzar.

- El primer paso en el análisis de riesgos es la identificación de actividades o amenazas que impliquen riesgos durante las fases de construcción, operación/mantenimiento y cierre/abandono de la organización.
- Una vez identificadas las amenazas o posibles aspectos iniciadores de eventos, se debe realizar la **Gestión de riesgos**, organizar la defensa concienzuda y prudente, defendiendo para que no pase nada malo en la Organización y al tiempo estando preparados para atajar las emergencias, sobrevivir a los incidentes y seguir operando en las mejores condiciones.

A continuación se menciona la metodología por defecto utilizada en el análisis de los riesgos de la organización, que aunque existen diferentes métodos, se considera como más apropiado para el nivel de detalle deseado: **Metodología de matriz de evaluación y respuesta**.

Consideraciones técnicas:

La metodología presentada a continuación primero analizaremos los activos de la empresa para en el siguiente punto identificar las amenazas a las que pueden estar expuestos.

A) Activos de la Organización:

Valoraremos los activos por lo que valen, dado que si no valiera para nada deberíamos de prescindir de ese activo.

El valor puede ser propio, o acumulado. Se dice que los activos inferiores en un esquema de dependencias, acumulan el valor de los activos que se apoyan en ellos.

El valor nuclear suele estar en la información (o datos) que manejamos, quedando los demás activos subordinados a las necesidades de explotación y protección de la información.

Si en algún activo se ha considerado que el valor es superior al valor de la compra del activo es o bien por que crea valor añadido a la producción de esta empresa o bien por que de él dependen otros activos para la continuidad de operaciones, de modo que si ese fallara, el resto de activos no funcionaría.

Hemos tenido en cuenta para valorar los Activos:

- La **autenticidad**: (Esta valoración es típica de servicios, productos propios de la empresa y de los datos (autenticidad de quien accede a la información, en caso de obras de arte, productos con marca...))
- La **confidencialidad**: ¿qué daño causaría que lo conociera quien no debe? Esta valoración es típica activos financieros, valor de los derechos de autor, cartera de clientes etc...
- La **integridad**: ¿qué perjuicio causaría que estuviera dañado o corrupto? esto ocurre con la información financiera de la empresa, tratamiento de datos, para las máquinas que puedan estar dañadas o incluso para evitar las copias de productos o servicios producidos por la empresa. Es decir, para activos que pueden ser manipulados por todo o casi todo el personal de la empresa.
- La **disponibilidad**: ¿qué perjuicio causaría no tenerlo o no poder utilizarlo? Esta valoración es típica de los servicios, de la administración electrónica o al comercio electrónico, el conocimiento (Know How y experiencia) de los empleados, las máquinas o procesos de producción, suministros de agua, luz, ventilación...
- El **coste de reposición**: adquisición e instalación de impresoras, computadoras, etc. es decir, el valor que supone el reemplazo de ese activo si se estropeara, o quedara inútil para el desarrollo de las operaciones de la empresa.
- El coste de **mano de obra** (especializada) invertida en recuperar (el valor) del activo (máquinas que se hayan reparado o actualizaciones de software que aumentan el valor del mismo por la mejora, ej. Redes internas en la empresa)

- La **pérdida de ingresos y valor de la interrupción del servicio**, con ausencia del equipo, máquina o personal, es decir, si ese activo no se encuentra disponible en la empresa, ¿cuánto dinero perdemos? Hay que valorar el beneficio de la venta de esos stocks o productos que se iban a vender menos los costes de producción que ha supuesto su producción.
- Las **sanciones por incumplimiento de la ley** u obligaciones contractuales que podemos cometer en caso de que no se haya
- Los **daño a otros activos** propios o ajenos, **daño a personas y daños medioambientales** el caso de las instalaciones de la empresa, un fallo en suministro eléctrico podría generar la paralización de la producción y consecuentemente el número de unidades producidas.

La valoración puede ser cuantitativa (con una cantidad numérica) o cualitativa (en alguna escala de niveles), nosotros nos hemos decidido por una cantidad numérica.

Tipo de Activo	Coste de degradación (Valor del activo)	Unidades del Activo	Total
Trabajadores/Empleados			
Software , instalaciones de redes informáticas			
Máquinas para producción			
Datos/ información			
Computadoras			
Mercaderías en stock			
Instalaciones sanitarias			
Suministros: agua, luz			
Cartera de clientes			
Mobiliario			
Edificio/oficina			
Marcas, derechos de autor			
Activos financieros			
Imagen de empresa			
Vehículos, contenedores			
Otros activos no contemplados anteriormente			
Valoración cuantitativa total de los activos de la Organización			

B) Impacto:

Una vez valorados los activos de la empresa, se determina el impacto de la exposición de un riesgo en la Organización, clasificándolo conforme a la tabla siguiente:

Impacto

Leve	5
Moderado	10
Catastrófico	20

C) Probabilidad de ocurrencia:

El siguiente paso consiste en determinar la “*probabilidad*” de que el riesgo ocurra y un cálculo de los efectos potenciales sobre la Organización y sus activos, calificándolo conforme a la tabla siguiente:

Probabilidad de ocurrencia

Baja	1
Media	2
Alta	3

D) Valorización de riesgo:

La valorización consiste en asignar a los riesgos calificaciones dentro del rango 1 a 5, obtenido a partir de la gráfica de valorización de riesgo en función de la probabilidad e impacto:

Valorización de riesgo en función de la probabilidad e impacto sobre la Organización
Matriz de evaluación y respuesta a los riesgos.

Probabilidad	Impacto sobre la Organización		
	Leve	Moderado	Catastrófico
Alta	25% Moderado Evitar el riesgo 15	50% Importante Reducir el riesgo Evitar el Riesgo Compartir o Transferir 30	100% Inaceptable Reducir el riesgo Evitar el Riesgo Compartir o Transferir 60
Media	17% Tolerable Asumir el Riesgo Reducir el Riesgo 10	33% Moderado Reducir el riesgo Evitar el Riesgo Compartir o Transferir 20	67% Inaceptable Reducir el riesgo Evitar el Riesgo Compartir o Transferir 40
Baja	8% Aceptable Asumir el riesgo 15	17% Tolerable Reducir el riesgo Compartir o Transferir 10	33% Moderado Reducir el riesgo Compartir o Transferir 20

10. Metodología de calificación de riesgos

Aunque existen diversas metodologías para desarrollar los análisis de riesgos. La selección de la metodología más apropiada en cada caso depende de la disponibilidad de información y del nivel de detalle que se desee alcanzar.

- El primer paso en el análisis de riesgos es la identificación de actividades o amenazas que impliquen riesgos durante las fases de construcción, operación/mantenimiento y cierre/abandono de la organización.
- Una vez identificadas las amenazas o posibles aspectos iniciadores de eventos, se debe realizar el estimativo de su probabilidad de ocurrencia, en función de las características específicas; además, se debe realizar el estimativo de la severidad de las consecuencias sobre los denominados factores de vulnerabilidad que podrían resultar afectados (personas, medio ambiente, sistemas, procesos, servicios, bienes o recursos, e imagen empresarial).

A continuación se mencionan la metodología por defecto utilizada en el análisis de los riesgos de la organización, que aunque existen diferentes métodos, se considera como más apropiado para el nivel de detalle deseado: **Metodología de calificación de riesgos**.

Consideraciones técnicas:

Para la valoración de vulnerabilidad de las amenazas existentes por escenario de riesgo, se presente una valoración de vulnerabilidad basados en la **Evaluación de la Probabilidad** y **Evaluación de la Gravedad** que un evento latente en un área de trabajo puedan causar.

Las tablas de valoración se califican de la siguiente manera:

A) Determinación del Índice de probabilidad IP de un riesgo

IP	Clase	Frecuencia / Probabilidad
2	Improbable ocurrencia	Sin registro histórico y factor de riesgo imperceptible
5	Baja probabilidad	Sin registro histórico y factor de riesgo bajo.
7	Moderada probabilidad	Ocurrencia entre 10 y 15 años, con factor de riesgo moderado.
10	Alta probabilidad	Ocurrencia entre 2 y 7 años, con factor de riesgo alto
0	N.A.	No Aplica.

B) Determinación del Índice de gravedad IG de un riesgo

IG	Clase	Gravedad / Vulnerabilidad
2	Insignificante	Sin lesiones, o lesiones sin atención Hospitalaria, la perdida no afecta la empresa
5	Marginal	Lesiones Leves y que requieran atención médica profesional u hospitalización -Incapacidad temporal baja, la perdida no afecta la empresa
7	Graves	Invalidez y/o Muerte gran pérdida en la empresa
10	Catastrófica	Varias victimas (invalidez o muerte), caos económico
0	N.A.	No Aplica

C) Determinación del Riesgo: IR

El grado de vulnerabilidad de una amenaza o riesgo IR, es el producto de relacionar la calificación de probabilidad IP por la gravedad IG presente en una amenaza:

$$IR = IP \times IG$$

La interpretación basada en el Grado de Peligro, se establece según la siguiente escala:

Nivel de Vulnerabilidad / IR	Priorización de la amenaza
Entre 1 y 30	Bajo
Entre 31 y 60	Medio
Entre 61 y 100	Alto

Los colores de la tabla, indican la priorización de la amenaza, lo cual nos permite ver la radiografía general de los escenarios analizados de un modo visual e inmediato.

11. Metodología de análisis de riesgos por colores

Aunque existen diversas metodologías para desarrollar los análisis de riesgos. La selección de la metodología más apropiada en cada caso depende de la disponibilidad de información y del nivel de detalle que se desee alcanzar.

- El primer paso en el análisis de riesgos es la identificación de actividades o amenazas que impliquen riesgos durante las fases de construcción, operación/mantenimiento y cierre/abandono de la organización.
- Una vez identificadas las amenazas o posibles aspectos iniciadores de eventos, se debe realizar el estimativo de su probabilidad de ocurrencia, en función de las características específicas; además, se debe realizar el estimativo de la severidad de las consecuencias sobre los denominados factores de vulnerabilidad que podrían resultar afectados (personas, medio ambiente, sistemas, procesos, servicios, bienes o recursos, e imagen empresarial).

A continuación se mencionan la metodología por defecto utilizada en el análisis de los riesgos de la organización, que aunque existen diferentes métodos, se considera como más apropiado para el nivel de detalle deseado: **Metodología de análisis de riesgos por colores.**

Consideraciones técnicas:

La metodología de análisis de riesgos por colores, de una forma general y cualitativa permite desarrollar análisis de amenaza y vulnerabilidad a personas, recursos y sistemas y procesos, con el fin de determinar el nivel de riesgo a través de la combinación de variables con códigos de colores. Asimismo, aporta elementos de prevención y mitigación de los riesgos y atención efectiva de los eventos que la organización, establecimiento o actividad pueda generar, los cuales constituirán la base para formular los planes de acción.

Las tablas de valoración se califican de la siguiente manera:

A) Análisis de amenaza

1. Identificación, descripción y análisis de las amenazas

Amenaza	Interno	Externo	Fuente del riesgo	Calificación	Color
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

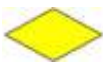
(1) En la primera columna se describen todas las posibles amenazas de origen natural, tecnológico o social. La descripción debe ser lo más detallada posible incluyendo el punto crítico en la medida en que la amenaza es muy importante para la organización.

(2) En la segunda y tercera columna se debe escribir una equis si la amenaza identificada es de origen interno o externo, no importa que sea el mismo tipo de amenaza.

(4) En la cuarta columna se debe describir la amenaza mencionando la fuente que la generaría, registros históricos, o estudios que sustenten la posibilidad de generación del evento.

(5) En la quinta columna se califica la amenaza.

(6) En la sexta columna se coloca el color que corresponda a la calificación de acuerdo con el cuadro siguiente:

Evento	Comportamiento	Color
Posible	Es aquel fenómeno que puede suceder o que es factible porque no existen razones históricas y científicas para decir que esto no sucederá.	
Probable	Es aquel fenómeno esperado del cual existen razones y argumentos técnicos científicos para creer que sucederá.	
Inminente	Es aquel fenómeno esperado que tiene alta probabilidad de ocurrir.	

2. Mapa de ubicación de amenazas Internas/Externas

Una vez las amenazas se hayan identificado, descrito y analizado, se procede a ubicarlas en mapas o planos, donde se puede ver con claridad si son internas y/o externas.

B) Análisis de Vulnerabilidad

El análisis de vulnerabilidad se realiza a tres elementos expuestos, considerando en cada uno de ellos tres aspectos:

1. Personas	2. Recursos	3. Sistemas y procesos
- Organización - Capacitación - Dotación	- Materiales - Edificación - Equipos	- Servicios públicos - Sistemas alternos - Recuperación

Para cada uno de estos aspectos se deben cumplimentar las fichas siguientes:

1. Análisis de vulnerabilidad de las personas

Deberá asignarse a cada una de las cuestiones reflejadas en cada tabla, las puntuaciones siguientes:

0 (SI)	0,5 (Parcial)	1 (NO)
Cuando SI se dispone de los elementos, recursos, se realizan los procedimientos, entre otros, etc.	Cuando se dispone de los elementos, recursos o cuando se realizan los procedimientos de manera parcial, entre otros	Cuando se carece de los elementos, recursos, cuando NO se realizan los procedimientos entre otros.

Punto Vulnerable (*)	Valor	Recomendación
1. Organización		
¿Existe una política general en gestión del riesgo donde se indique la prevención y preparación para afrontar una emergencia?		Debe disponerse en la Organización de una política en materia de prevención
¿Existe Comité de Emergencias y tiene funciones asignadas?		Debe existir un Comité de Emergencias en la Organización que este capacitado para afrontar situaciones de Emergencia.
¿Promueve activamente el programa de preparación para emergencia de sus trabajadores?		Deben promoverse los programas y simulacros de emergencias para todo el personal de la Organización.
¿Los empleados han adquirido responsabilidades específicas en caso de emergencia?		Los empleados deberán haber sido instruidos para actuar debidamente ante diferentes situaciones de Emergencia.
¿Existe brigada de Emergencias?		Deberá existir en la Organización una brigada de Emergencias para actuar desde el primer momento antes situaciones de Emergencia.
¿Existen instrumentos o formatos para realizar inspecciones a las áreas para identificar condiciones inseguras que puedan generar emergencias?		Se deben protocolizar las actuaciones de emergencia dentro de la Organización.
¿Existen instrumentos o formatos, folletos, como material de difusión en temas de prevención y control de Emergencias?		Deberá disponer de instrumentos que permitan divulgar y concienciar en la Organización, las actuaciones en situaciones de Emergencia.
¿Se realizan inspecciones a las áreas para identificar condiciones inseguras que puedan		Vigilar periódicamente las áreas de peligro o de riesgo, para evitar

generar emergencias?		accidentes inminentes
----------------------	--	-----------------------

Punto Vulnerable (*)	Valor	Recomendación
2. Capacitación		
¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y control de emergencias?		Disponer de un programa de capacitación, permitirá garantizar los conocimientos de personal y brigadas dentro de la Organización.
¿Los miembros del comité de emergencias se encuentran capacitados según los planes de acción?		El Comité de emergencias deberá estar capacitado en la gestión de emergencias.
¿Las personas han recibido capacitación general en temas básicos de emergencias y en general saben las personas autoprotegerse?		Deberá capacitarse a todo el personal de la Organización, en función de las actuaciones que cada uno debe realizar.
¿El personal de la brigada ha recibido entrenamiento y capacitación en temas de prevención y control de emergencias?		Las Brigadas son un instrumento clave, por lo que es necesario que estén debidamente formadas y capacitadas.
¿Está divulgado el Plan de Emergencia y Contingencias y los distintos planes de acción?		La divulgación es un instrumento clave para garantizar la capacitación y conocimiento del personal acerca de las actuaciones a realizar.
¿Se cuentan con manuales, folletos como material de difusión en temas de prevención y control de emergencias?		Disponer de material divulgativo facilita el conocimiento del personal acerca de las actuaciones en caso de emergencia.

Punto Vulnerable (*)	Valor	Recomendación
3. Recursos y suministros		
¿Existen recursos y suministros para el personal de las brigadas y del Comité de Emergencias?		Deberá dotarse convenientemente a Brigadas y equipos para garantizar la operatividad de los mismos.
¿Se tienen implementos básicos para el plan de acción de primeros auxilios en caso de requerirse?		Debe disponerse de dotaciones apropiadas para el plan de acción en primeras respuestas.
¿Se cuenta con implementos básicos para el plan de acción contraincendios, tales como herramientas, manuales, extintores, palas, entre otros, de acuerdo con las necesidades específicas y reales para las instalaciones de su organización?		Deberá disponerse de instalaciones, equipos, medios etc.. para el plan de intervención inmediata contraincendios.

2. Análisis de vulnerabilidad de los recursos

Deberá asignarse a cada una de las cuestiones reflejadas en cada tabla, las puntuaciones siguientes:

0 (SI)	0,5 (Parcial)	1 (NO)
Cuando SI se dispone de los elementos, recursos, se realizan los procedimientos, entre otros, etc.	Cuando se dispone de los elementos, recursos o cuando se realizan los procedimientos de manera parcial, entre otros	Cuando se carece de los elementos, recursos, cuando NO se realizan los procedimientos entre otros.

Punto Vulnerable (*)	Valor	Recomendación
1. Materiales		
¿Se cuenta con cinta de acordonamiento o balizamiento?		Es conveniente disponer de estos materiales.
¿Se cuenta con extintores?		Es conveniente disponer de estos medios de extinción de incendios.
¿Se cuenta con camillas?		Es conveniente disponer de estos materiales para caso de necesidad.
¿Se cuenta con botiquines?		Es conveniente disponer de botiquines y que además estén dotados de material necesario para primeras ayudas.

Punto Vulnerable (*)	Valor	Recomendación
2. Edificaciones		
¿El tipo de construcción es sismorresistente?		Infórmese sobre las características constructivas de su edificio.
¿Existen puertas y muros cortafuego?		Instale puertas y muros cortafuegos.
¿Las escaleras de emergencia se encuentran en buen estado y poseen doble pasamanos?		Compruebe que escaleras y vías de circulación se encuentran libre de obstáculos.
¿Existe más de una salida?		Procure disponer de varias salidas.
¿Existen rutas de evacuación?		Señalice y despeje debidamente las vías y rutas de evacuación.
¿Se cuenta con zonas seguras?		Habilite zonas y espacios seguros donde poder refugiarse.
¿Las ventanas cuentan con película de seguridad?		Proteja las ventanas de roturas y caídas de cristales, que puedan dar origen a riesgos añadidos.
¿Están señalizadas las vías de evacuación y equipos contraincendios?		Señalice e ilumine debidamente las vías y recorridos de evacuación.

Punto Vulnerable (*)	Valor	Recomendación
3. Equipos		
¿Se cuenta con algún sistema de alarma?		Es conveniente dotar a la Organización de alarmas sonoras.
¿Se cuentan con sistemas automáticos de detección de incendios?		Es conveniente que dote a la Organización de sistemas de detección de incendios.
¿Se cuentan con sistemas automáticos de control de incendios?		Es conveniente que dote a la Organización de sistemas de control de incendios.
¿Se cuenta con sistema de comunicaciones interno?		Es necesario dotar a la Organización de un sistema de comunicaciones.
¿Se cuenta con una red contraincendios?		Deberá disponer de instalaciones contraincendios.
¿Existen hidrantes públicos y/o privados?		Compruebe los hidrantes próximos y la distancia.
¿Se cuentan con gabinetes contraincendios?		Es conveniente disponer de gabinetes contraincendios.
¿Se cuenta con vehículos?		Es recomendable disponer de vehículos que permitan actuar en caso de emergencias.
¿Se cuenta con un mantenimiento preventivo para los equipos de emergencia?		Contrate el mantenimiento de instalaciones, auditorías, etc.. con empresas especializadas.

3. Análisis de vulnerabilidad de los sistemas y procesos.

Deberá asignarse a cada una de las cuestiones reflejadas en cada tabla, las puntuaciones siguientes:

0 (SI)	0,5 (Parcial)	1 (NO)
Cuando SI se dispone de los elementos, recursos, se realizan los procedimientos, entre otros, etc.	Cuando se dispone de los elementos, recursos o cuando se realizan los procedimientos de manera parcial, entre otros	Cuando se carece de los elementos, recursos, cuando NO se realizan los procedimientos entre otros.

Punto Vulnerable (*)	Valor	Recomendación
1. Servicios públicos		
¿Se cuenta con un buen suministro de energía?		Es conveniente disponer de equipos alternativos.
¿Se cuentan con un buen suministro de agua?		Es conveniente disponer de almacenamiento.
¿Se cuentan con un buen programa de recolección de basuras?		Es conveniente disponer un plan de recogida de residuos.
¿Se cuenta con un buen servicio de radio de comunicaciones?		Es conveniente disponer de un servicio de comunicaciones por radio.

Punto Vulnerable (*)	Valor	Recomendación
2. Sistemas alternos		
¿Se cuenta con tanque de reserva de agua?		Es conveniente disponer de equipos alternativos.
¿Se cuentan con una planta de emergencia?		Es conveniente disponer de almacenamiento.
¿Se cuentan con hidrantes exteriores?		Es conveniente disponer un plan de recogida de residuos.
¿Se cuenta con sistema de iluminación de emergencia?		
¿Se cuenta con un buen sistema de vigilancia física?		
¿Se cuenta con un sistema de comunicación diferente al público?		Es conveniente disponer de un servicio de comunicaciones por radio.

Punto Vulnerable (*)	Valor	Recomendación
3. Recuperación		
¿Se cuenta con algún sistema de seguro para el personal?		Es conveniente disponer de seguros apropiados a la naturaleza de los riesgos.
¿Se cuentan asegurada la edificación en caso de terremoto, incendio, atentado terrorista, entre otros...?		Es conveniente disponer de seguros apropiados a la naturaleza de los riesgos.
¿Se cuentan con un sistema alternativo para asegurar los expedientes en medios magnéticos y con alguna compañía aseguradora?		Es conveniente disponer de seguros apropiados a la naturaleza de los riesgos.
¿Se cuenta asegurados los equipos y todos los bienes en general?		Es conveniente disponer de seguros apropiados a la naturaleza de los riesgos.

(*) Todos los **Puntos Vulnerables**, determinados en las tablas anteriores se deben definir en función de las necesidades de la **Organización**.

4. Calificación de la vulnerabilidad

Una vez calificadas todas las variables, se realiza una sumatoria de los tres aspectos que contempla cada elemento considerado y se saca la media de cada tabla calificando la vulnerabilidad de acuerdo a la tabla siguiente:

Rango	Calificación	Color
0,0 a 1,0	Baja	Verde
1,1 a 2,0	Media	Amarillo
2,1 a 3,0	Alta	Rojo

Con el objetivo de mostrar organizadamente los resultados, estos se plasmarán en la siguiente tabla de consolidación de resultados:

Análisis de Vulnerabilidad a Personas

Aspecto vulnerables a calificar	Riesgo			Calificación	Interpretación	Color
	Bueno	Regular	Malo			
Organización						
Dotación						
Capacitación						
SUBTOTAL						



Análisis de Vulnerabilidad a los Recursos

Aspecto vulnerables a calificar	Riesgo			Calificación	Interpretación	Color
	Bueno	Regular	Malo			
Materiales						
Edificación						
Equipos						
SUBTOTAL						



Análisis de Vulnerabilidad a Sistemas y Procesos

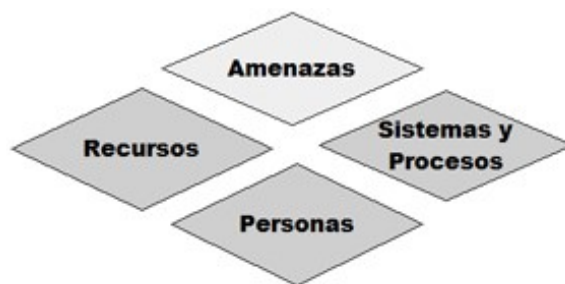
Aspecto vulnerable a calificar	Riesgo			Calificación	Interpretación	Color
	Bueno	Regular	Malo			
Servicios públicos						
Sistemas alternos						
Recuperación						
SUBTOTAL						



C) Nivel de riesgo

Corresponde al daño potencial que, sobre la población y sus bienes, la infraestructura, el ambiente y la economía pública y privada, pueda causarse por la ocurrencia de amenazas.

Una vez identificadas, descritas y analizadas las amenazas y desarrollado para cada una el análisis de vulnerabilidad a personas, recursos y sistemas y procesos, se procede a determinar el nivel de riesgo que para esta metodología es la combinación de la amenaza y las vulnerabilidades utilizando la teoría del diamante de riesgo que se describe en la gráfica:



Cada uno de los rombos tiene un color asignado, de acuerdo con los análisis realizados anteriormente y con la calificación siguiente:

Sumatorio de rombos	Calificación	Ejemplos
3 ó 4 	Alto	  
1 ó 2  3 ó 4 	Medio	  
0  1 ó 2 	Bajo	  

De esta manera, siguiendo paso a paso el desarrollo de la metodología a través del diligenciamiento de los formatos y tablas de análisis anteriores, se puede determinar de manera general y cualitativa los niveles de riesgo de una Organización frente a las amenazas identificadas y se pueden establecer acciones para prevenir y mitigar los riesgos o atender efectivamente a las emergencias.

El nivel de riesgo quedará identificado en tablas, del siguiente modo:

Amenaza		Diamante de riesgo	Interpretación
Riesgo Incendio	de		Medio

Y de este modo y para todas las amenazas detectadas, deberemos exponer los resultados.

12. Metodología simplificada de análisis de riesgos

Aunque existen diversas metodologías para desarrollar los análisis de riesgos. La selección de esta metodología depende de la disponibilidad de información y del nivel de detalle que se desee alcanzar.

- El primer paso en el análisis de riesgos es la identificación de actividades o amenazas que impliquen riesgos durante las fases de construcción, operación/mantenimiento y cierre/abandono de la organización.
- Una vez identificadas las amenazas o posibles aspectos iniciadores de eventos, se debe realizar el estimativo de su probabilidad de ocurrencia, en función de las características específicas; además, se debe realizar el estimativo de la severidad de las consecuencias sobre los denominados factores de vulnerabilidad que podrían resultar afectados (personas, medio ambiente, sistemas, procesos, servicios, bienes o recursos, e imagen empresarial).

A continuación se mencionan la metodología por defecto utilizada en el análisis de los riesgos de la organización, que aunque existen diferentes métodos, se considera como más apropiado para el nivel de detalle deseado: **Metodología simplificada de análisis de riesgos**.

Consideraciones técnicas:

La metodología simplificada de análisis de riesgos, de una forma general y cualitativa permite desarrollar análisis de amenaza y vulnerabilidad a personas, recursos y sistemas y procesos, con el fin de determinar el nivel de riesgo a través de la combinación de variables. Asimismo, aporta elementos de prevención y mitigación de los riesgos y atención efectiva de los eventos que la organización, establecimiento o actividad pueda generar, los cuales constituirán la base para formular los planes de acción.

Las tablas de valoración se califican de la siguiente manera:

A) Análisis de amenaza

A partir de los puntos siguientes, se establece un análisis y valoración de los factores y de las condiciones que influyen sobre el riesgo potencial para las personas y el edificio, así como de los productos tóxicos y peligrosos que intervienen en las actividades desarrolladas en el edificio, relacionando situación, actividad, procesos desarrollados y riesgos de procedencia exterior que pueden razonablemente afectarlo.

Riesgos/Amenazas	I.P.	I.C.	I.R.
	(1)	(2)	(3)

(1) Se determina el **Índice de Probabilidad (IP)** correspondiente a la probabilidad de que esa situación tenga lugar, para ello partiremos de los datos y criterios establecidos en la tabla adjunta:

Índice de probabilidad (IP)	
1	Inexistente
2	Sin constancia o menos de una vez cada 10 años
3	Frecuencia entre 1 y 10 años
4	Cada años o menos
5	Una o más veces al año

(2) Se determina el **Índice de Gravedad de las Consecuencias (IC)**, que pueda causar ese peligro en forma de daño, en caso de que el riesgo suceda, a partir de los datos y criterios establecidos en la tabla adjunta:

Índice de consecuencia daños (IC)	
1	Sin daños.
2	Pequeños daños materiales o al medio ambiente, sin afectados.
3	Pequeños daños materiales o al medio ambiente y/o algún afectado o víctima mortal.
4	Daños materiales o al medio ambiente y/o algunos afectados o víctima mortales.
5	Daños materiales o al medio ambiente y/o numerosos afectados con posibilidad de algunas víctimas mortales.
6	Importantes daños materiales o al medio ambiente y/o numerosos afectados con posibilidad de algunas víctimas mortales.
7	Graves consecuencias con importantes daños materiales, al medio ambiente y con múltiples afectados y víctimas mortales.

(3) Con los datos anteriores, se calcula el **Índice de Riesgo (IR)**, cuyo valor es el resultado de multiplicar los índices anteriores.

Cálculo del “Índice de Riesgo” I.R. :

$$\text{I.R.} = \text{I.P.} \times \text{I.C.}$$

Para cada uno de los riesgos que se dan se van a asignar valores de ambos índices, en función de:

- Experiencia de ocurrencia anterior de los mismos.
- Estimación de los mismos en función de las características locales y de la experiencia acerca de los mismos en otras actividades sobre incidentes similares.
- El índice de daños corresponde a los generados en un sólo suceso y no a los acumulados en sucesos de la misma naturaleza.

B) Control de riesgos: Los riesgos, una vez han sido evaluados, serán controlados para mejorar las condiciones y la seguridad frente a los mismos, siguiendo los siguientes criterios:

Riesgo	¿Se deben tomar nuevas acciones preventivas?	¿Cuándo hay que realizar las acciones preventivas?
1 a 7	No se requiere acción específica.	
8 a 14	No se necesita mejorar la acción preventiva. Se deben considerar situaciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.	
15 a 21	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Cuando el riesgo esté asociado a consecuencias extremadamente dañinas, se deberá precisar mejor la probabilidad de que ocurra el daño para establecer la acción preventiva.	Se deberá fijar un periodo de tiempo para implantar las medidas que reduzcan el riesgo.
22 a 28	Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo.	Si se están realizando trabajos, debe tomar medidas para reducir el riesgo en un tiempo inmediato. NO debe comenzar el trabajo ni las actividades, hasta que se haya reducido el riesgo.
28 a 35	Debe prohibirse el trabajo si no es posible reducir	INMEDIATAMENTE: No debe comenzar ni continuar

	el riesgo, incluso con recursos limitados.	el trabajo hasta que se reduzca el riesgo.
--	--	--

Este método se aplica sobre cada uno de los riesgos o amenazas detectadas en la Organización, tanto los Riesgos Tecnológicos, Naturales o Sociales, permitiendo de un modo rápido obtener una visión global de las amenazas y vulnerabilidades de la Organización.

13. Metodología de análisis mediante matriz Leopold

La **Metodología de análisis mediante Matriz Leopold** es un arreglo bidireccional de datos que relaciona los impactos directos ocasionados por diversas naturalezas de riesgo, sobre la Organización, en sus diferentes aspectos, cuantificando la magnitud e importancia de los daños y permitiendo obtener una visión global de la situación.

Consideraciones técnicas:

La metodología presentada a continuación es una herramienta muy útil para la descripción comparativa de los impactos y obtener una visión global de la situación, sin embargo no es una herramienta útil para el análisis de los impactos.

- Está compuesta en el **eje horizontal** por las *Consecuencias ocasionadas en general sobre diversos aspectos de la Organización*.
- En el **eje vertical**, se consideran los *factores Naturales, Tecnológicos y Sociales que impactan sobre la Organización*.

A) Valoración del Riesgo:

Una primera valoración se representa mediante un símbolo (-) o (+)

- Si se considera *Perjudicial* para la Organización
- + Si se considera *Beneficioso* para la Organización

B) Magnitud del Impacto:

Se realiza una Valoración cuantitativa de 1 a 10 para calificar la *Magnitud del Impacto*: La asignación es subjetiva por lo que requiere de una explicación complementaria.

C) Gravedad del Impacto:

Se realiza una Valoración cuantitativa de 1 a 10 para calificar la *Gravedad del Impacto*: La asignación también es subjetiva por lo que requiere de una explicación complementaria.

D) Asignación de valores en la Matriz Leopold:

Cada celda de la matriz (intersección de *Fila Riesgos* con la *Columna Consecuencias*), se califica según el criterio anterior, representándolo así:

- 5/8 , es decir [- Magnitud / Gravedad]

Donde:

- Representa algo perjudicial para la Organización
- 5 Representa una Magnitud calificada como 5 en la escala de 10
- 8 Representa una Gravedad calificada como 8 en la escala de 10

Matriz Leopold.	Gravedad. al Medio	Gravedad. para la vida	Gravedad. para la vida	Velocidad de propagación	Pérdida de ingresos.	Incremento de costos	Impacto operacional	Impacto comercial	Pérdida de imagen	Pérdida de confianza	TOTALES (Por Riesgo)
-----------------	--------------------	------------------------	------------------------	--------------------------	----------------------	----------------------	---------------------	-------------------	-------------------	----------------------	----------------------

M/G Riesgos NATURALES	Amb.	propie d.		ación	/ Benefi c.	y/o gastos		ial	de la Organi z.	za de los trabaja d.	
Tsunamis											
Sismos											
etc.....											
TOTALES (Por Consecuencias)											

Matriz Leopold. M/G Riesgos TECNOLÓGIC OS	Graved al Medio Amb.	Grave d. para la propie d.	Graved para la vida	Veloc. de propa gación	Périd a de ingres. / Benefi c.	Increm de costes y/o gastos	Impacto operaci onal	Impact o comerc ial	Périd a de imagen de la Organi z.	Pérdida de confian za de los trabaja d.	TOTALES (Por Riesgo)
Incendio											
Explosiones											
etc.....											
TOTALES (Por Consecuencias)											

Matriz Leopold. M/G Riesgos SOCIALES	Graved al Medio Amb.	Grave d. para la propie d.	Graved para la vida	Veloc. de propa gación	Périd a de ingres. / Benefi c.	Increm de costes y/o gastos	Impacto operaci onal	Impact o comerc ial	Périd a de imagen de la Organi z.	Pérdida de confian za de los trabaja d.	TOTALES (Por Riesgo)
Sabotaje											
Aviso de Bomba											
etc.....											
TOTALES (Por Consecuencias)											

E) Totales:

Para finalizar se suman todos los *Totales Horizontales* y todos los *Totales Verticales*, extrayéndose a partir de los resultados obtenidos, las conclusiones correspondientes y clasificando los riesgos posteriormente.

Ejemplo:

Veamos la valoración de los riesgos y la obtención de *Totales* de los riesgos de la matriz que a modo de ejemplo se exponen:

Matriz Leopold. M/G Riesgos NATURALES	Graved al Medio Amb.	Grave d. para la propie d.	Graved para la vida	Veloc. de propa gación	Périd a de ingres. / Benefi c.	Increm de costes y/o gastos	Impacto operaci onal	Impact o comerc ial	Périd a de imagen de la Organi z.	Pérdida de confian za de los trabaja d.	TOTALES (Por Riesgo)
Sismos	- 4/2	- 6/8	- 3/6	- 10/10	- 8/9	- 8/8	- 9/8	- 6/7	- 6/8	- 7/8	- 67/74

Tsunamis	- 4/2	- 1/2	- 2/2	- 3/3	- 2/2	- 1/1	- 2/2	- 2/2	- 5/5	- 5/8	- 27/29
Huracanes	- 2/1	- 1/2	- 1/2	- 2/3	- 2/2	- 1/1	- 2/2	- 2/2	- 5/5	- 5/8	- 23/28
TOTALES (Por Consecuencias)	- 10/5	- 8/12	- 6/10	- 15/16	- 12/13	- 10/10	- 13/12	- 10/11	- 16/18	- 17/24	

VALORACIÓN:

- Perjudicial

+ Beneficioso

Valoración 1 a 10 Magnitud del Impacto: La asignación es subjetiva por lo que requiere de una explicación complementaria.

Valoración 1 a 10 Gravedad del Impacto: La asignación también es subjetiva por lo que requiere de una explicación complementaria.

Conclusiones:

- El *Sismo* representa para la Organización la mayor amenaza, por lo tanto se deberán tomar medidas especiales para atenuar el impacto del mismo sobre los aspectos valorados.
- Observemos como la *Pérdida de confianza de los trabajadores* es el peor síntoma que podemos extraer del estudio.

En definitiva esto nos alertará sobre acciones, medidas, actuaciones y demás aspectos a actuar en la Prevención y en la Respuesta.

14. Metodología de análisis riesgos de William T. Fine

William Fine, siempre creyó que los riesgos eran evaluables objetivamente y optó por demostrar que puede expresarse matemáticamente con un sencillo algoritmo. Y aunque solo se viene estudiando y aplicando su teoría en los accidentes laborales, es obvio que puede ser aplicable a otros ámbitos.

El método es sencillo en su aplicación, pues consiste en valorar tres criterios y multiplicar las calificaciones obtenidas en cada uno. Así, el *Grado de Peligrosidad* (GP) se obtendrá al multiplicar los tres factores siguientes:

Consecuencias (C) x Exposición (E) x Probabilidad (P)

Estos valores se introducen en un parte de comunicación de riesgo, en el que se determinarán los valores a utilizar siguiendo estas indicaciones:

Consecuencias (Factor C)

Se analizan los resultados que tendría la supuesta materialización del riesgo estudiado, siempre dentro de límites razonables y realistas. Para ello, se tienen en cuenta los riesgos para la vida de las personas y los daños materiales que se producirían, asignando una puntuación según esta tabla:

Personas	Bienes	Valores
Numerosas muertes	Catástrofe	100
Varios fallecimientos	Irreparable a Varios	50
Muerte	Irreparable a uno	25
Lesiones graves Con riesgos de invalidez permanente	Daños graves reparables	15
Lesiones Leves Lesiones que precisan baja médica	Daños leves reparables	5
Daños menores Lesiones que no precisan baja médica	Daños menores	1

Exposición (Factor E)

En este caso se valora la frecuencia con la que se produce una situación capaz de desencadenar el riesgo analizado. Se tiene en cuenta el momento crítico en el que pueden haber malas consecuencias, dándole una puntuación según las siguientes indicaciones:

Frecuencia con que se produce la situación	Valores
De forma continuada Muchas veces	10
De forma frecuente	6
De forma ocasional	3
De forma irregular y escasa	2
De forma excepcional o rara	1
De forma remota o rarísima. Se desconoce si se ha producido, pero no se descarta la situación.	0,5

Probabilidad (Factor P)

Teniendo en cuenta el momento que puede dar la situación de riesgo, se estudia la posibilidad de que se materialice en realidad. Se tendrá en cuenta las causas y los pasos que pueden llevarnos a él, puntuándolo como sigue:

Frecuencia con la que se puede dar	Valores
Muy probable Si la situación de riesgo es el resultado más probable	10
Posible Si la situación de riesgo es factible	6
No frecuente Aunque no es muy probable, la situación de riesgo ha ocurrido o podría pasar	3
Posibilidad remota La situación de riesgo sería producto de la mala suerte, pero es posible	1
Posibilidad muy remota Es muy improbable, casi imposible. Aún así, es concebible la situación de riesgo	0,5
Prácticamente imposible No se ha producido nunca pero es posible la situación de riesgo	0,3

Corrección y justificación

Una vez analizado el riesgo con este método y aplicada la fórmula ya comentada se puede obtener el valor **GP Grado de Peligrosidad**, que se utilizará para obtener la justificación de la acción correctora (J).

Consecuencias C						Exposición E						Probabilidad P						Grado de Peligrosidad
100	50	25	15	5	1	10	6	3	2	1	0.5	10	6	3	1	0.5	0.3	$GP = C \times E \times P$
	x							x							x			150

La determinación del **Grado de peligrosidad** o también llamado *Nivel estimado de riesgo potencial* permite establecer si los riesgos son tolerables (*Niveles Bajo y Aceptable*) o por el contrario, se deben adoptar acciones correctoras, de acuerdo al siguiente criterio:

Grado de peligrosidad	Nivel de Riesgo	Medidas a adoptar (J) Acción correctora
Más de 400	Muy alto	Protección Colectiva + Protección personal. Organización in situ
Entre 200 y 400	Alto	Protección colectiva + Protección personal Organización in situ y/o vigilancia periódica
Entre 70 y 200	Medio	Protección colectiva y/o Vigilancia periódica
Entre 20 y 70	Bajo	Protección colectiva y/o Señalización
Menos de 20	Aceptable	Señalización

15. Metodología de evaluación de riesgos del INSHT

Cualquier riesgo, independientemente de cual sea su naturaleza u origen, se puede evaluar mediante este *Método general de evaluación propuesto por el INSHT*, siguiendo los criterios que se exponen a continuación.

A) Identificación de peligros

Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:

- a) ¿Existe una fuente de daño?
- b) ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- c) ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Contestadas estas preguntas, nos permitirá conocer mejor la naturaleza de las potenciales amenazas, las vulnerabilidades que tenemos y las posibles consecuencias que tendrían lugar en caso de que se materializase la amenaza en un hecho real.

A partir de este conocimiento previo, estamos en condiciones de aplicar para cada una de las amenazas este método para estimar el riesgo.

B) Estimación del riesgo

B1. Severidad del daño

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- a) partes que se verán afectadas
- b) posibles consecuencias para las personas, la propiedad o el medio ambiente

calificándolo del siguiente modo:

Severidad del daño	
LD Ligeramente dañino	- No se manifiestan daños de ningún tipo en un radio mayor de 10 m desde el punto en que se origina el accidente. - No produce lesiones personales o estas son leves y en ningún caso incapacidades. - Perdidas materiales leves.
D Dañino	- No se manifiestan daños de ningún tipo en un radio mayor de 50 m desde el punto en que se origina el accidente. - Se pueden originar incapacidades transitorias a las personas. - Perdidas materiales importantes.
ED Extremadamente Dañino	- Se prevén alteraciones importantes del medio ambiente en zonas más extensas. - El daño puede causar incapacidad permanente a las personas o pérdidas humanas. - Cuantiosas pérdidas materiales.

B2. Probabilidad de que ocurra el daño

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

Probabilidad de que ocurra el daño	
AI	El impacto adverso ocurrirá raras veces

Altamente improbable	
I Improbable	El impacto ocurrirá en algunas ocasiones
P Probable	El impacto ocurrirá siempre o casi siempre.

A la hora de establecer la probabilidad del daño, se debe considerar si las medidas de control establecidas y ya implantadas son las adecuadas.

Los requisitos legales y los códigos de buenas prácticas para medidas específicas de control, también juegan un papel importante.

B.3 Matriz de estimación del riesgo

La estimación del riesgo se realiza en función de la severidad del daño y de la probabilidad asignadas en cada caso, de acuerdo con los criterios de la siguiente matriz:

Probabilidad P			Severidad S			Estimación del riesgo				
AI	I	P	LD	D	ED	T Trivial	TO Tolerable	M Moderad.	I Import.	IN Intoler.
	X			X				X		

Probabilidad	Severidad		
	LD Ligeramente Dañino	D Dañino	ED Extremadamente dañino
AI Altamente Improbable	T Riesgo Trivial	TO Riesgo Tolerable	M Riesgo Moderado
I Improbable	TO Riesgo Tolerable	M Riesgo Moderado	I Riesgo Importante
P Probable	M Riesgo Moderado	I Riesgo Importante	IN Riesgo Intolerable

B.4 Valoración del riesgo

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Estimación del Riesgo	Acción y temporización
T Riesgo Trivial	No se requiere acción específica.
TO Riesgo Tolerable	No se necesita mejorar el control del riesgo; sin embargo deben considerarse soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
M Riesgo Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado se asocia con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con mayor precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
I Riesgo Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponde a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.

IN**Riesgo Intolerable**

No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo.

Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Este método se aplica sobre cada uno de los riesgos o amenazas detectadas, permitiendo de un modo rápido obtener una visión global de las amenazas y vulnerabilidades.

16. Metodología de evaluación de riesgos MOSLER

En este caso, se estudia la metodología que vamos a utilizar para el análisis de los riesgos: **Metodología Mosler**, que tiene por objeto la identificación, análisis y evaluación de los factores que pueden influir en la manifestación de un riesgo, con la finalidad de que la información obtenida, nos permita calcular la clase de riesgo.

El método es de tipo secuencial y cada fase del mismo, se apoya en los datos obtenidos en las fases que le preceden. El desarrollo del mismo se realiza conforme a la secuencia:

- 1ª. Fase: **Definición del riesgo.**
- 2ª. Fase: **Análisis del riesgo.**
- 3ª. Fase: **Evaluación del riesgo.**
- 4ª. Fase: **Cálculo de la clase de riesgo.**

1ª FASE: Definición del Riesgo.

Esta fase tiene por objeto, la *identificación del riesgo*, delimitando su objeto y alcance, para diferenciarlo de otros riesgos.

El procedimiento a seguir es el mismo que empleamos en el Método General, es decir, mediante la identificación de sus elementos característicos, estos son:

- El bien
- El daño

2ª FASE.- Análisis del riesgo.

Esta fase tiene por objeto el cálculo de los criterios, que posteriormente nos darán la evolución del riesgo. El procedimiento a seguir consiste en:

- a) Identificación de las variables.
- b) Análisis de los factores obtenidos de dichas variables y ver en qué medida influyen en el criterio considerado, cuantificando dichos resultados según la escala Mosler o Penta.

Las consecuencias negativas o daños pueden alterar de forma diferente la actividad en el inmueble, para ello se valora el concepto "**F**" entre 1 y 5, tal como se observa en la tabla siguiente:

"F" CRITERIOS DE FUNCIÓN	Valor
Muy gravemente	5
Gravemente	4
Medianamente	3
Levemente	2
Muy levemente	1

Se valora posteriormente si los bienes pueden ser sustituidos, mediante el concepto "**S**" entre 1 y 5, tal como se observa en la tabla siguiente:

"S" CRITERIOS DE SUSTITUCIÓN	Valor
Muy difícilmente	5
Difícilmente	4
Sin muchas dificultades	3
Fácilmente	2

Muy fácilmente	1
-----------------------	----------

Continuamos con la valoración de la perturbación y los efectos psicológicos que producirían por sus efectos en la imagen, mediante el concepto **"P"** entre 1 y 5, tal como se observa en la tabla:

"P" CRITERIOS DE PROFUNDIDAD	Valor
Perturbaciones muy graves	5
Perturbaciones graves	4
Perturbaciones limitadas	3
Perturbaciones leves	2
Perturbaciones muy leves	1

Posteriormente valoramos el alcance de los daños según su amplitud o extensión, mediante el concepto **"E"**, entre 1 y 5, tal como se observa en la tabla:

"E" CRITERIOS DE EXTENSIÓN	Valor
De carácter internacional	5
De carácter nacional	4
De carácter regional	3
De carácter local	2
De carácter individual	1

Valoramos ahora la probabilidad de que el riesgo se manifieste, mediante el concepto **"A"**, entre 1 y 5, tal como se observa en la tabla:

"A" CRITERIOS DE AGRESIÓN	Valor
Muy alta	5
Alta	4
Normal	3
Baja	2
Muy baja	1

Para finalizar, valoramos la probabilidad de que se produzcan el daño, mediante el concepto **"V"**, entre 1 y 5, tal como se muestra en la tabla:

"V" CRITERIOS DE VULNERABILIDAD	Valor
Muy alta	5
Alta	4
Normal	3
Baja	2
Muy baja	1

Mediante la tabla que se ofrece a continuación, es posible el asignar globalmente todos los valores anteriores:

DESCRIPCIÓN	GRADUACION	VALOR
F Función:	Muy gravemente	5
	Gravemente	4

	Mide el grado en que las consecuencias negativas o daños pueden alterar de forma diferente de la actividad	Medianamente	3
		Levemente	2
		Muy Levemente	1
	S Sustitución: Mide la dificultad para sustituir el bien.	Muy Difícilmente	5
		Difícilmente	4
		Sin muchas dificultades	3
		Fácilmente	2
		Muy fácilmente	1
	P Profundidad: Una vez materializado el riesgo mide la perturbación y los efectos psicológicos sobre la imagen.	Perturbaciones muy graves	5
		Perturbaciones graves	4
		Perturbaciones limitadas	3
		Perturbaciones leves	2
		Perturbaciones muy leves	1
	E Extensión: Mide el alcance de los daños según su amplitud o extensión.	Muy grave	5
		Grave	4
		Mediano	3
		Leve	2
		Muy Leve	1
	A Agresión: Mide la probabilidad de que el riesgo se manifieste.	Muy Alta	5
		Alta	4
		Normal	3
		Baja	2
		Muy Baja	1
	V Vulnerabilidad: Si el riesgo se manifiesta, mide la probabilidad de que se produzcan daños.	Muy Alta	5
		Alta	4
		Normal	3
		Baja	2
		Muy Baja	1

3ª FASE.- Evaluación del Riesgo.

Esta fase tiene por objeto cuantificar el riesgo considerado. El procedimiento a seguir se compone de:

a. Cálculo del carácter del riesgo (C), para lo cual recurriremos a los datos obtenidos en la tercera fase, aplicando:

C = I + D	
I: Importancia del suceso D: Daños ocasionados	
Siendo:	
I = F x S	D = P x E

b. Cálculo de la Probabilidad (P), para lo cual recurriremos a los datos obtenidos en la segunda fase, aplicando:

$$Pb = A \times V$$

A: Criterio de agresión
 V: Criterio de Vulnerabilidad

c. **Cuantificación del riesgo considerado**, para lo cual multiplicaremos los valores obtenidos en "a" y "b".

$$ER = C \times Pb$$

4ª FASE. Cálculo de la Clase de Riesgo.

Esta fase tiene por objeto clasificar el riesgo en función del valor obtenido en la evaluación del mismo. Para lo cual tabulando dicho valor que estará comprendido entre 2 y 1250. Tendremos:

Valor ER del Riesgo	Clase de Riesgo
2 - 250	Muy pequeño
251 - 500	Pequeño
501 - 750	Normal
751 - 1000	Grande
1001 - 1250	Elevado

Organización de los datos del estudio realizado.

Con el objetivo de que en futuras revisiones, sea fácil proceder al análisis de riesgos o a comprobar la evaluación de los mismos, es conveniente organizar estos datos que han servido de base para la obtención de la Clase de Riesgo, por ello es recomendable el organizarlos en la siguiente tabla:

Función F	Sustituc. S	Importancia suceso I = F x S	Profun P	Extens. E	Daños Ocasionad D = P x E	Carácter Riesgo C = I + D	Agresión A	Vulnerab. V	Probabil. Pb = A x B	Riesgo ER C x Pb

17. Metodología de Estimación Rápida de Riesgos (QRE)

La **Metodología de Estimación Rápida de Riesgos** (QRE) es una metodología diseñada con el propósito de identificar y comprender los riesgos/estrés/choques actuales y futuros y las amenazas de exposición a los activos humanos y físicos.

Esta metodología QRE no es una metodología de evaluación de riesgos a gran escala, sino un proceso de participación de múltiples partes interesadas para establecer un entendimiento común.

Teniendo en cuenta las acciones o medidas correctivas, esta metodología QRE producirá una evaluación de riesgos que informa acerca de los riesgos y peligros, y de los impactos de los riesgos principales identificados y los peligros asociados en la ubicación especificada.

Esta Metodología QRE, utiliza la clasificación de riesgos descrita por la *Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres* (UNISDR) cuyo funcionamiento y aplicación es el siguiente:

1º- Definiremos las Familias de Peligros. En este sentido es lógico agruparlos como las siguientes familias y dentro la subclasificación que observamos (y que es la que formará parte posteriormente de la aplicación práctica):

- Hidrometeorológicos: (*Tormentas eléctricas, Tormentas Tropicales, Avalanchas de agua, Huracanes, etc..*)
- Geológicos: (*Tsunamis, Actividad volcánica, Flujos de lodo, Sismos, etc..*)
- Químico-Tecnológicos: (*Incendios agrícolas y forestales, Radiación, Explosiones, etc..*)
- Socio-Organizativos: (*Concentraciones masivas de población, Accidente de tráfico, Interrupción de servicios, Terrorismo, Sabotajes, etc..*)
- Sanitario-Ecológicos: (*Contaminación, Derrame de petróleo en el mar, Escape radiactivo, Lluvia ácida, etc..*)
- Astronómicos: (*Impacto de Asteroides, Caída de Meteoritos, Tormenta solar, etc..*)

2º- Definimos los eventos de Peligro.

Por ejemplo, para la *Familia de Riesgos Geológicos: Actividad volcánica*

- Eventos de peligro: *Ceniza volcánica, Flujos Piroclásticos, etc..*

3º- Seleccionamos la Clasificación de la Exposición al riesgo. Esto se hace asignando los valores de la siguiente tabla:

Clasificación de Exposición	
Descartable	0
Extremadamente improbable	1
Muy poco probable	2
Poco probable	3
Improbable	4
Posible	5
Muy posible	6
Probable	7
Muy probable	8
Extremadamente probable	9
Inevitable	10

4º- Seleccionamos la Clasificación de la Vulnerabilidad al Riesgo, asignando los valores de la siguiente tabla:

Clasificación de Vulnerabilidad	
Descartable	0
Extremadamente improbable	1
Muy poco probable	2
Poco probable	3
Improbable	4
Posible	5
Muy posible	6
Probable	7
Muy probable	8
Extremadamente probable	9
Inevitable	10

Es posible (*si se desea mejorar la aplicación del método*), que este valor de la Vulnerabilidad, pueda ser fraccionado porcentualmente entre varios conceptos de vulnerabilidad, por ejemplo considerando estos cuatro conceptos (cada uno de ellos valdrá un 25% del total):

- el 25% del valor para valorar la *vulnerabilidad de la Infraestructura*
- el 25% del valor para valorar la *vulnerabilidad del Sector Productivo*
- el 25% del valor para valorar la *vulnerabilidad de los Servicios básicos o esenciales*
- y el otro 25% que falta para completar el 100%, para valorar la *vulnerabilidad de los Aspectos sociales y humanos*.

Podríamos haberlo fraccionado igualmente en tres conceptos, por lo que en tal caso, cada uno de ellos valdría el 33,33% del total. Eso se deja ya a necesidades o criterios del equipo evaluador.

En cualquier caso, tanto si valoramos conjuntamente la vulnerabilidad como si la fraccionamos en tres, cuatro o incluso más conceptos, el resultado deberá ser un valor comprendido conforme la tabla anterior entre 0 (bajo) y 10 (alto)

5º- Definimos el Grado de Respuesta al riesgo. Este valor corresponde a lo preparado que está el inmueble y la organización para enfrentarse a esta situación que estamos analizando, y lo extraemos de la siguiente tabla:

Grado de respuesta	
No hay medidas en vigor	0
Extremadamente pocas medidas en vigor	1
Muy pocas medidas en vigor	2
Pocas medidas en vigor	3
Algunas medidas en vigor	4
Medidas razonables en vigor	5
Buenas medidas en vigor	6
Medidas elevadas en vigor	7
Medidas extremadamente altas en vigor	8
Inmensas medidas en vigor	9
Control completo del desastre	10

6º- Probabilidad. Los valores obtenidos de las tablas anteriores nos permiten calcular la *Probabilidad*. Eso se hace sacando la media de los valores obtenidos por la *Exposición* + *Vulnerabilidad* anteriores, es decir:

$$\text{Probabilidad} = (\text{Exposición} + \text{Vulnerabilidad}) / 2$$

Y este es uno de los valores con los que ingresar en la matriz de riesgos siguiente.

A modo complementario, se ofrece esta tabla que nos puede evitar obtener la *Probabilidad* a partir de los valores de *Exposición* y *Vulnerabilidad*.

Es decir que podemos acceder a determinar la *Probabilidad* directamente desde esta tabla, y nos evitará tener que acceder a calcularla como hemos visto anteriormente, convirtiéndose así en un modo más rápido.

Guía de probabilidad

Nivel	Definición basada en la Probabilidad	Definición basada en Datos Históricos
Muy alta 8-10	Es casi seguro que ocurra al menos una vez	Ha ocurrido 3 o más veces en los últimos 5 años
Alta 6-8	Razonable probabilidad de que ocurra al menos una vez	Ha ocurrido 2 veces en los últimos 5 años
Moderado 4-6	Puede ocurrir al menos una vez	Ha ocurrido una vez en los últimos 5 años
Baja 2-4	No se espera que ocurra	Puede ocurrir y ha ocurrido una vez en los últimos 10 años
Muy Baja 0-2	Sólo ocurrirá en circunstancias excepcionales	Puede ocurrir solamente en circunstancias excepcionales y ha ocurrido en los 20 últimos años

7º- Gravedad. El valor de la Gravedad lo obtenemos , es decir:

$$\text{Gravedad} = (\text{Probabilidad} - \text{Medidas de respuesta}) \times 10$$

Siendo este el otro de los valores con los que ingresar en la matriz de riesgos siguiente.

8º- Matriz de Riesgos.

Con los valores de *Probabilidad* obtenido en el punto 6º, y de *Gravedad* calculado en el punto 7º, podemos entrar en la tabla y determinar el **valor del riesgo**

Matriz de Riesgos

Escala de Probabilidad		Muy Baja 0-2	Baja 2-4	Moderada 4-6	Alta 6-8	Muy Alta 8-10
Gravedad (*)	Insignificante 0-10	VL1	VL2	L3	L4	M5
	Menor 11-25	VL2	L3	L4	M5	M6
	Moderado 26-50	L3	L4	M5	M6	H7
	Mayor 51-75	L4	M5	M6	H7	H8
	Catastrófico 76-100	M5	M6	H7	H8	VH9

(*) Puntaje de Gravedad promedio ponderado (basado en las respuestas proporcionadas para las medidas de exposición, vulnerabilidad y respuesta obtenidos conforme se ha descrito anteriormente).

VL - Very low / Muy bajo
L - Low / Bajo
M - Medium / Medio
H - High / Alto
VH - Very High / Muy alto

Interpretación de resultados

Todos los valores anteriores pueden estar reflejados en una *tabla resumen* de características similares a la que ofrecemos a continuación.

Por ejemplo para el Riesgo de: **Inundaciones** que pertenece a la **Familia de Peligros de Riesgos Hidrometeorológicos**, con los siguientes datos, quedaría todo reflejado así en dicha *tabla resumen*:

- Clasificación de la Exposición:

Poco probable	3
---------------	----------

- Vulnerabilidad:

Improbable	4
------------	----------

- Medidas de respuesta:

Pocas medidas en vigor	3
------------------------	----------

Estimación del Riesgo

Exposición E (1 a 10)	Vulnerabilidad V (1 a 10)	Medidas de Respuesta MR (1 a 10)	Probabilidad P (E+V) / 2	Gravedad G (P-MR)x10	Resultado Matriz de Riesgo
3	4	3	3,5	5	VL2

Como podemos observar y para estos datos, estamos en la zona de la matriz de riesgos **VL** que es un peligro muy bajo. En consecuencia es un riesgo que consideramos asumible por la Organización, por lo que no hace falta destinarle recursos ni medios.

18. Metodología de Gestión Integral de Riesgos en las Organizaciones "GIRO"

La Metodología Gestión Integral de Riesgos en Organizaciones "GIRO", es una metodología basada en la teoría del Análisis Global de Peligros, en los planteamientos de la Society of Riese Análisis (SRA) y la Global Association of Risk Professionals (GARP), y ha sido aplicada con gran éxito en empresas y corporaciones.

El Método "GIRO" es un Sistema de Gestión de Riesgos, que consta de 7 Fases determinantes de la vulnerabilidad, para cada escenario: personas, valores, operación, ambiente, imagen empresarial e información.

Esta metodología tiene la característica importante de ser aplicable a cualquier tipo de amenaza, ya sean del tipo: social, tecnológica o natural; y de ser uniforme y coherente, ya que aplica criterios corporativos a todos los riesgos por igual.

1ª Fase: Definición del equipo evaluador.

2ª Fase: Determinación del sistema de referencia: Misión; Visión; Objetivos; Procesos; Información; Documentación, correspondiente a la empresa u organización.

3ª Fase: Determinación de Factores de vulnerabilidad en la Organización, tales como: Humanos, Económicos, Ambientales, Operacionales, De imagen, Servicios Informáticos, etc..

Estas tres Fases anteriores, permitirán al equipo evaluador conocer en profundidad a la organización, y es a partir de ellas cuando comienza la evaluación propiamente dicha de los riesgos.

4ª Fase: Identificación y selección de amenazas, indicando su **Significancia** a partir de la valoración del **Tamaño relativo de la amenaza** y de su **Capacidad de generar daño**.

Amenaza	Tamaño relativo de la amenaza T 3 Alto / 2 Medio / 1 Bajo	Capacidad de generar daño C 3 Alta / 2 Media / 1 Baja	Significancia S = T x C
Robo	2	3	6
Asalto	1	2	2
Inundación	3	3	9

Eliminándose de la tabla anterior, aquellas amenazas, que su Significancia sea:

$$S \leq 2$$

Siendo pues objeto de evaluación en las siguientes fases, solamente las **amenazas** cuya significancia como se ha dicho sea igual o menor de 2. (Ver tabla siguiente):

Amenaza	Tamaño relativo de la amenaza T 3 Alto / 2 Medio / 1 Bajo	Capacidad de generar daño C 3 Alta / 2 Media / 1 Baja	Significancia S = T x C
Robo	2	3	6
Inundación	3	3	9

5ª Fase: Identificación de Recursos amenazados. Consiste en codificar los recursos (a preferencias de la organización), e identificar el escenario de riesgo, de modo similar al que se observa:

Amenaza	Código	Escenario	Significancia
Robo	001	En el envío de mercancías	6
Inundación	002	Durante el periodo de lluvias (Octubre a Diciembre), afectando al almacén.	9

6ª Fase: Definición del nivel aceptable de Riesgos. Es en esta Fase, cuando se debe decidir que asume la empresa u organización como riesgo aceptable.

Para ello se construye la matriz de vulnerabilidad que observamos:

Matriz de Vulnerabilidad

Frecuencias						
Constante (8)	8	16	40	80	160	400
Habitual (7)	7	14	35	70	140	350
Frecuente (6)	6	12	30	60	120	300
Moderado (5)	5	10	25	50	100	250
Ocasional (4)	4	8	20	40	80	200
Esporádico (3)	3	6	15	30	60	150
Remoto (2)	2	4	10	20	40	100
Imposible (1)	1	2	5	10	20	50
Consecuencias	Insignific (1)	Marginal (2)	Grave (5)	Crítico (10)	Desastroso (20)	Catastrófico (50)

Sobre la matriz anterior, calculamos la vulnerabilidad en términos porcentuales. Para ello si asignamos al valor mayor de todos que es 400, el 100%, el resto de los valores quedaría tal como se observa en la tabla siguiente:

Matriz de Vulnerabilidad Porcentual en %

Frecuencias						
Constante (8)	2	4	10	20	40	100%
Habitual (7)	1,75	3,5	8,75	17,5	35	87,5
Frecuente (6)	1,5	3	7,5	15	30	75
Moderado (5)	1,25	2,5	6,25	12,5	25	62,5
Ocasional (4)	1	2	5	10	20	50
Esporádico (3)	0,75	1,5	3,75	7,5	15	37,5
Remoto (2)	0,5	1	2,5	5	10	25
Imposible (1)	0,25	0,5	1,2	2,5	5	12,5
Consecuencias	Insignific (1)	Marginal (2)	Grave (5)	Crítico (10)	Desastroso (20)	Catastrófico (50)

Es en este momento, cuando se debe determinar la "Aceptabilidad del riesgo para la organización", es decir que en términos porcentuales el equipo evaluador debe decidir cual sería la vulnerabilidad aceptable.

Una vulnerabilidad comúnmente aceptada sería esta:

	De	A
Aceptable	0 %	5 %
Tolerable	5,01 %	25 %
Inaceptable	25,01 %	100 %

Ahora, partiendo de estos valores de aceptabilidad del riesgo, volvemos a colorear la tabla de Vulnerabilidades porcentuales, quedando mucho más interpretable a nivel visual de cuales son los

valores porcentuales de vulnerabilidades aceptables:

Matriz de Vulnerabilidad Porcentual en %

Frecuencias F						
Constante (8)	2	4	10	20	40	100%
Habitual (7)	1,75	3,5	8,75	17,5	35	87,5
Frecuente (6)	1,5	3	7,5	15	30	75
Moderado (5)	1,25	2,5	6,25	12,5	25	62,5
Ocasional (4)	1	2	5	10	20	50
Esporádico (3)	0,75	1,5	3,75	7,5	15	37,5
Remoto (2)	0,5	1	2,5	5	10	25
Imposible (1)	0,25	0,5	1,2	2,5	5	12,5
Consecuencias C	Insignific (1)	Marginal (2)	Grave (5)	Crítico (10)	Desastroso (20)	Catastrófico (50)

7ª Fase: En esta Fase, que podemos decir que es la *fase de evaluación*, nos va a permitir obtener las consecuencias reales, asignándole valores extraídos de la *Matriz de Vulnerabilidad* anterior, tal como se observa:

Código	Escenario	Frecuencia F	Consecuen. C	Riesgo F x C	Vr	Vm
001	En el envío de mercancías	7	10	70		
002	Durante el periodo de lluvias (Octubre a Diciembre), afectando al almacén	5	5	25		

Solo nos queda por calcular dos parámetros, uno de ellos es la **Vr** que es la **Vulnerabilidad relativa**, que consiste en considerar el mayor riesgo como 100%. Y el resto de los riesgos se calcula porcentualmente a partir de dicho valor aplicando esta expresión:

$$Vr = (\text{Riesgo} / \text{Riesgo máximo}) \times 100$$

- Es decir, para el Código 001 quedaría al ser el de máximo riesgo, así: 100%
- Y para el Código 002 así: $Vr = (25 / 70) \times 100 = 35,71\%$

Ahora asignamos colores a partir de la Matriz de vulnerabilidad porcentual, tal como se ve en la tabla inferior.

Pero antes y por último nos quedaría calcular **Vm** que es la **Vulnerabilidad Marginal**, aplicando la siguiente expresión:

$$Vm = Vr - \text{aceptabilidad}$$

Y como la aceptabilidad hemos dicho que es máxima la del 5%, este valor quedaría así:

- Para el Código 001 sería $Vm = 100\% - 5\% = 95\%$
- Y para el Código 002 así: $Vm = 35,71\% - 5\% = 30,71\%$

Completando pues, los valores de la tabla anterior, quedaría una vez calculados **Vr** y **Vm** y asignados colores, esta tabla que sería la definitiva:

Código	Escenario	Frecuencia F	Consecuen. C	Riesgo F x C	Vr	Vm
001	En el envío de mercancías	7	10	70	100%	95%
002	Durante el periodo de lluvias (Octubre a Diciembre), afectando al almacén	5	5	25	35,71%	30,71%

Así pues, observamos en la tabla que la **Vulnerabilidad relativa** y la **Vulnerabilidad marginal** en ambos casos está en la franja roja, es decir inaceptable, pero no olvidemos que son ambas **Vulnerabilidades relativas**.

Si observamos en Riesgo real, si que notaremos que el 001, tiene un valor INACEPTABLE, pero sin embargo el 002 tiene un valor TOLERABLE.

Tras el análisis de resultados, esto implica que deberemos adoptar medidas en ambos casos para disminuir la **Frecuencia F** o las **Consecuencias C**. En especial para el Riesgo 001.

Una vez adoptadas las medidas para disminuir F o C, deberemos volver a reevaluar el riesgo, tomando en cuenta los criterios para reducir el riesgo y ver si hemos logrado entrar en la zona de riesgo ACEPTABLE, que sería en última instancia lo realmente deseado.

Concluyendo, podemos decir que este método tiene un alto nivel de subjetividad, pero facilita la comparación de resultados actuales o futuros, además tiene una clara definición de la aceptabilidad del riesgo.

NOTA DE APLICACIÓN PRÁCTICA:

Para aplicar esta metodología GIRO, primero calcularemos el valor del Riesgo R, tal como se observa en la tabla, asignando los valores de Código, Escenario, Frecuencia y Consecuencia.

Código	Escenario	Frecuencia F	Consecuencia C	Riesgo F x C

Posteriormente, y al final de todo el proceso cuando ya se hayan evaluado todos los riesgos, resumiremos los valores en la tabla que se observa y ya se calculará las Vulnerabilidades relativa y marginal, tal como se ha descrito.

Código	Escenario	Frecuencia F	Consecuen. C	Riesgo F x C	Vr	Vm
001	En el envío de mercancías	7	10	70	100%	95%
002	Durante el periodo de lluvias (Octubre a Diciembre), afectando al almacén	5	5	25	35,71%	30,71%

UrbiCAD *architecture s.l.*
www.urbicad.com

tech@urbicad.com

Más información en el Tel.: **(0034) 963 492 144**
CHAT de UrbiCAD: www.urbicad.com